UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

DAVIDSON DOS SANTOS BARRETO

TRABALHANDO ÁREA DE POLÍGONOS COM O AUXÍLIO DE MATERIAL CONCRETO

CAMPINA GRANDE
2020

DAVIDSON DOS SANTOS BARRETO

TRABALHANDO ÁREA DE POLÍGONOS COM O AUXÍLIO DE MATERIAL CONCRETO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do título de licenciado em Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.

Orientadora: Profª. Ma. Kátia Suzana Medeiros Graciano

CAMPINA GRANDE
2020

B273t Barreto, Davidson dos Santos.
Trabalhando área de polígonos com o auxílio de material concreto [manuscrito] / Davidson dos Santos Barreto. - 2020.

36 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Matemátca) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2020.

"Orientação : Profa. Ma. Kátia Suzana Medeiros Graciano , Coordenação do Curso de Matemática - CCT."

1. Ensino de Matemática. 2. História da Geometria. 3. Polígonos. I. Título

21. ed. CDD 372.7

Elaborada por Giulianne M. Pereira - CRB - 15/714 BC/UEPB

DAVIDSON DOS SANTOS BARRETO

TRABALHANDO ÁREA DE POLÍGONOS COM O AUXÍLIO DE MATERIAL CONCRETO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do título de licenciado em Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.

Aprovada em: 10 / 12 / 2020.

BANCA EXAMINADORA

Kátia Suzana Medeiros Graciano

Profª. Ma. Kátia Suzana Medeiros Graciano
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

José Hélio Henrique de Lacerda

Prof. Me. José Hélio Henrique de Lacerda
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Luciana R Freitas

Profª. Dra. Luciana Rose de Freitas
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico este trabalho a todas as pessoas que me apoiaram em especial a minha mãe que sempre me motivou e que com certeza fez possível tal conquista.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por esta conquista.

Aos meus pais que sempre me apoiaram.

Aos meus irmãos por cada incentivo.

À minha namorada por cada momento de apoio e incentivo.

À professora Kátia Suzana por ter me aceito como orientando disponibilizando um pouco de seu tempo para tal.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio.

À todas as pessoas que me incentivaram direta ou indiretamente

RESUMO

Este trabalho tem como tema o ensino de áreas de polígonos com o auxílio de material concreto. A geometria tem uma vasta aplicabilidade no cotidiano dos alunos, isso desperta uma curiosidade nos alunos que possibilita ao professor trabalhar com este tema de modo que as aulas se tornem mais atrativas. Inicialmente apresentamos um pouco da história da geometria com relação ao conceito de área. Em seguida, mostramos quais construções foram feitas com os alunos para que eles pudessem chegar a cada expressão para o cálculo de área. A aplicação do material foi constituída de três momentos: ao primeiro, foi feito a aplicação de um questionário para fazer o diagnóstico de qual conhecimento os alunos adquiriram apenas com as aulas expositivas; ao segundo, foi feita a aplicação do material em que a turma foi dividida em grupos onde cada um fez as construções com o auxílio do material; ao terceiro, foi feita a aplicação de um segundo questionário para analisar de forma quantitativa a influência que a utilização do material teve para cada aluno. O uso de materiais concretos faz com que as aulas saiam de um método tradicional, isso faz com que as aulas despertem interesse ainda maior pelo conteúdo apresentado, estimulando raciocínio lógico e dedutivo, promovendo uma melhor compreensão e aprendizado.

Palavras-chave: Materiais concretos; Área de polígonos; Educação Matemática.

ABSTRACT

This work has as its theme the teaching of polygon areas with the help of concrete material. Geometry has a wide applicability in the students' daily lives, this arouses a curiosity in the students that allows the teacher to work with this theme so that the classes become more attractive. Initially we present a little of the history of geometry in relation to the concept of area. Then, we show which constructions were made with the students so that they could arrive at each expression for the area calculation. The application of the material consisted of three moments: at the first, a questionnaire was applied to make the diagnosis of what knowledge the students acquired only with the lectures; in the second, the material was applied in which the class was divided into groups where each one made the constructions with the help of the material; to the third, a second questionnaire was applied to analyze quantitatively the influence that the use of the material had for each student. The use of concrete materials makes the classes come out of a traditional method, which makes students arouse even greater interest in the content presented, stimulating logical and deductive reasoning, promoting better understanding and learning.

Keywords: Concrete materials; Polygon area; Mathematical education;

.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE TABELAS

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

Nas aulas de geometria, muitos alunos apresentam dificuldades tanto para a compreensão como também para fixar alguns processos. Ao apresentarmos o conteúdo "Área de polígonos", uma pergunta frequente que os alunos fazem é: "como chegamos a tais fórmulas? Vamos tratar tais fórmulas como sendo as expressões para o cálculo de áreas para determinados polígonos. Assim para melhorar a compreensão dos alunos vem a importância da utilização de material concreto nas aulas de geometria, pois tais materiais fazem com que os alunos tenham melhor domínio acerca do conteúdo apresentado, podendo fazer suas observações e desenvolver um conhecimento matemático.

Mediante aos desafios do ensino de geometria, se tratando de área de polígonos, observei que alunos do 8º ano de uma escola municipal de Campina Grande não estavam fixando bem a ideia de como as expressões para o cálculo de área eram obtidas. Assim, foi proposta aos alunos a aplicação de um material feito de EVA com o intuito de estimular o raciocínio lógico dedutivo, trabalho em equipe e fixar melhor como chegamos a tais expressões. A metodologia foi constituída em três momentos: aplicação de um questionário para saber qual o conhecimento que os alunos obtiveram com as aulas expositivas; do material manipulável; de questionário para saber a opinião dos alunos referentes a aplicação do material e ao conteúdo.

Este trabalho apresenta inicialmente um pouco da história da geometria da Mesopotâmia, no Egito, aborda a matemática pitagórica e também cita um dos principais matemáticos que contribuiu para o desenvolvimento da geometria. Em seguida, fazemos uma breve abordagem à área de polígonos, citando alguns axiomas e proposições com suas respectivas provas. Após a fundamentação do conteúdo, apresentamos como o conteúdo foi abordado na sala de aula, quais as construções feitas pelos alunos com o auxílio do material para a obtenção da expressão para o cálculo de área do quadrado, retângulo, paralelogramo, triângulo, trapézio e losango, respectivamente. Por fim, abordamos como se deu a aplicação do material, a metodologia utilizada e questionários aplicados.

2. UM POUCO DA HISTÓRIA DA GEOMETRIA

Neste capítulo, iremos abordar um pouco da história da geometria no Egito, na Mesopotâmia e a matemática pitagórica. Falaremos também de um dos principais nomes da geometria: Euclides, matemático que deu uma vasta contribuição neste ramo.

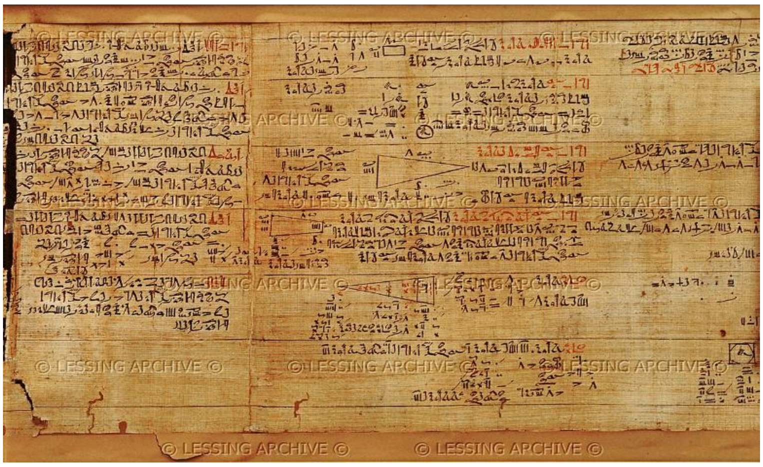
2.1 Egito – Problemas Geométricos

Para começar, vamos falar um pouco sobre a história da geometria no Egito, mais especificamente sobre os problemas geométricos. Boyer (1974) cita um historiador grego chamado Heródoto que defendia que as inundações do rio Nilo tornaram necessária a participação dos mensuradores (estiradores de corda), pois tais inundações apagavam as demarcações que eram feitas pelos egípcios, sendo necessário demarcar novamente.

Conforme Boyer (1974, p. 13) "diz-se freqüentemente que os egípcios antigos conheciam o teorema de Pitágoras, mas não há traço disso nos papiros que chegaram até nós. Há, no entanto alguns problemas geométricos no papiro Ahmes."

O papiro Rhind ou Ahmes é um documento de suma importância para a historia da geometria. Papiro de Rhind é um documento egípcio de cerca de 1 650 a.C., onde um escriba de nome Amósis detalha a solução de 85 problemas de aritmética, frações, cálculo de áreas, volumes, progressões, repartições proporcionais, regra de três simples, equações lineares, trigonometria básica e geometria.

Figura 1: Papiro de Rind ouAhmes



Fonte: matemática fácil

O problema 51 do papiro Ahmes mostra que a área de um triângulo isóscele pode ser obtida multiplicando a metade da base pela altura, este método é justificado fazendo a decomposição do triangulo isósceles em dois triângulos retângulos e manipulando os triângulos retângulos obtidos de modo que formem um retângulo.

Figura 2: Problema 51 do Papiro Ahmes

Fonte: Google imagens

Nesse mesmo documento, é feito uma construção com um trapézio isósceles onde também se obtém um retângulo. Tendo em vista tais construções, começou a surgir a idéia de congruência e de prova em geometria, mas tudo indica que os egípcios não foram muito além.

Os egípcios tinham muita dificuldade em distinguir relações exatas de aproximações, fato esse comprovado no método desenvolvido por eles para encontrar a área de um quadrilátero, que consistia em fazer o produto das medidas aritméticas de seus lados opostos, que é um método impreciso.

O cálculo de área de campos circulares foi considerado o auge da geometria egípcia. Eles calculavam por aproximação, que por sua vez era uma aproximação bem considerável. E foram com estes estudos que os egípcios se aproximaram das atividades de seus sucessores, os gregos. Segundo Boyer (1974), não há conhecimento de provas ou teoremas egípcios, mas os cálculos de áreas feitos por eles foram os primeiros registros encontrados.

2.2 Mesopotâmia – Áreas Poligonais

Boyer (1974) diz que até alguns anos atrás se costumava dizer que os babilônios eram melhores que os egípcios na álgebra, mas que tinham contribuído menos na geometria.

No vale mesopotâmio a área do circulo era achada tomando três vezes o quadrado do raio, e em precisão isso é muito inferior ao calculo feito pelos egípcios.

Um grupo de tabletas que foi desenterrado em Susa, a trezentos quilômetros da babilônia, incluem resultados geométricos significativos. Seguindo o gosto de fazer tabelas e listas, uma tableta desse grupo compara as áreas e os quadrados dos lados de polígonos regulares de três, quatro, cinco, seis e sete lados. A razão da área do pentágono, por exemplo, para o quadrado do lado é dada por 1:40, um valor que está correto a dois algarismos significativos. Para o hexágono, eles dão uma razão entre o perímetro do hexágono regular e a circunferência do círculo circunscrito com valores que se aproximavam de π mais do que o valor atribuído pelos egípcios. Além disso, foi encontrado num contexto mais elaborado do que no Egito, pois a tabela Susa é um bom exemplo de comparação sistemática de figuras geométricas.

Segundo Boyer (1974), é importante notar que para os babilônios não era o contexto geométrico que interessava e sim as aproximações numéricas que usavam na mensuração. A geometria para eles não era uma disciplina matemática no nosso sentido, mas uma espécie de álgebra ou aritmética aplicada e que números são ligados às figuras.

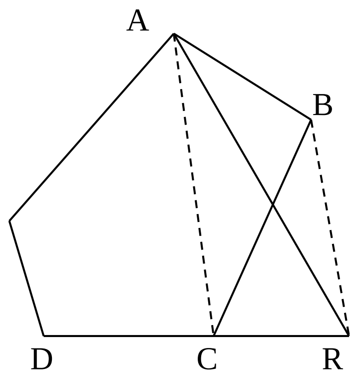
2.3 A matemática Pitagórica – transformações de áreas

Os pitagóricos foram muito importantes no desenvolvimento da matemática grega. A própria palavra "matemática" surgiu com os pitagóricos (mathematikós, em grego), com a concepção de um sistema de pensamento em bases dedutíveis, e deles advêm o conhecido aforisma de que "a matemática é o alfabeto com o qual os deuses escreveram o universo". Até então, a geometria e a aritmética tinham um caráter utilitário, intuitivo, fulcrado em problemas práticos, sendo fruto dos pitagóricos a classificação dos números em: pares, ímpares, primos e racionais. Também dos pitagóricos advêm estudos sistematizados de alguns poliedros e polígonos regulares, sobre proporções, números decimais e a seção áurea ou divina.

> "A filosofia pitagórica baseava-se na suposição de que a causa última das várias características do homem e da matéria são os números inteiros. Isso levava a uma exaltação e ao estudo das propriedades dos números e da aritmética (no sentido de teoria dos números), junto com a geometria, a música e a astronomia, que constituíam as artes liberais básicas do programa de estudos pitagórico. Esse grupo de matérias tornou-se conhecido na Idade Média como *quadrivium*, ao qual se acrescentava o *trivium*, formado de gramática, lógica e retórica. Essas sete artes liberais vieram a ser consideradas como a bagagem cultural necessária de uma pessoa educada." (Howard Eves, p.97)

Os pitagóricos se interessavam bastante pelos problemas que envolviam transformar a área de uma figura retilínea em outra figura retilínea. Uma solução simples e também conhecida dos pitagóricos é a seguinte: eles pegam um polígono qualquer ABCD..., traçam um seguimento BR paralelo ao seguimento AC, sendo R a intersecção com DC. Então eles concluem que pelo fato de os triângulos terem base comum AC e alturas iguais relativas a base comum, os triângulos têm áreas iguais. Assim, concluindo que os polígonos ABCD... e ARD... têm áreas iguais. Mas há um detalhe importante. O polígono derivado tem um lado a menos que o polígono original. Repetindo-se esse processo chega-se ao fim a um triângulo que tem a mesma área do polígono dado.

Figura 3: Polígono



Fonte: Howard Eves (pag. 113)

2.4 Euclides: um dos principais nomes da geometria

Euclides de Alexandria, segundo Boyer (1974) foi um discípulo de Sócrates e que embora se preocupasse com lógica, não se sentia mais atraído pela matemática que seu mestre. Euclides de Alexandria é conhecido por este nome porque foi chamado para ensinar matemática em Alexandria. Um dos textos de matemática mais conhecidos de Euclides é *Os elementos*. Tal texto é o mais bem sucedido de todos os tempos. Segundo Boyer (1974), Euclides e *Os elementos* são frequentemente considerados sinônimos; na verdade o homem escreveu cerca de uma dúzia de tratados cobrindo tópicos variados desde óptica, astronomia, música e mecânica até um livro dobre secções cônicas.

Com exceção do *A esfera de Autólico*, os livros de Euclides que sobreviveram são os mais antigos tratados gregos existentes, no entanto, de tudo que Euclides escreveu mais da metade se perdeu, inclusive algumas das obras mais importantes, como o tratado sobre as cônicas. De acordo com Boyer (1974), cinco obras de Euclides sobrevivem até hoje: *Os elementos, Os dados, Divisão de figuras, Os fenômenos* e *Óptica*. A obra *Óptica* é interessante por ser um trabalho sobre perspectiva, ou a geometria da visão direta. *Os fenômenos* de Euclides é muito semelhante a *A esfera*, isto é, uma obra geométrica esférica para o uso dos astrônomos.

A divisão de figuras é significativa por conter 36 proposições relativas à divisão geométrica de figuras planas, esta obra teria se perdido se não fosse pela cultura dos sábios árabes. Não sobreviveu no original grego, mas antes do desaparecimento das versões gregas uma tradução árabe foi feita a qual foi traduzida para o latim e finalmente para as línguas modernas. *Os dados* de Euclides, obra que chegou até nós em grego e em árabe parece ter sido escrita para o uso na universidade de Alexandria, servindo de complemento aos seis primeiros volumes de *Os elementos*. Deveria ser útil como guia para análise de problemas geométricos a fim de descobrir provas.

Segundo Boyer (1974), nenhuma descoberta nova é atribuída a Euclides, mas ele era conhecido pela sua capacidade de ensinar e essa é a chave do sucesso de sua maior obra, *Os elementos*. Tal obra é um texto introduzindo toda a matemática elementar, ou seja, aritmética, geometria sintética e álgebra. Em *Os elementos* a arte de calcular não estava incluída, pois não era parte da instrução da universidade; nem o estudo de cônicas ou de curvas planas de maior grau, pois esse assunto é avançado. *Os elementos* apresenta em ordem lógica assuntos básicos da matemática elementar, sendo dividido em treze livros ou capítulos dos quais os seis primeiros são sobre geometria plana elementar, os três seguintes são sobre teoria dos números e os três últimos falam sobre a geometria no espaço.

Hoje Euclides é conhecido como o pai da geometria, ele nasceu na Síria aproximadamente em 330 a. c. e realizou seus estudos em Atenas. Assim como o seu nascimento, sua morte é um mistério e suas datas podem ser obtidas através de cálculos aproximados.

3. ÁREA DE POLÍGONOS

Abordaremos neste capitulo a área de polígonos, assunto este que tem uma vasta importância para a formação dos alunos, haja vista sua aplicabilidade no dia a dia.

3.1 Uma breve abordagem sobre a Área de Polígonos

A área de polígonos começa a ser abordada no ensino fundamental, como os alunos ainda não têm maturidade por se tratar de um novo conteúdo, isso ocasiona muitas dúvidas, muitos questionamentos. Uma dúvida que aparece com freqüência é sobre a obtenção de expressões que possibilitam efetuar o cálculo de áreas. Surge também o questionamento de como identificar ou correlacionar as variáveis de determinado problema.

Devido à prática dos professores em fazer o uso do método tradicional de ensino, os alunos não compreendem e não despertam o interesse pelo conteúdo proposto, afetando significativamente seu desempenho nas aulas e conseqüentemente nas avaliações.

Além disso, muitos professores deixam para apresentar a geometria para os alunos no fim do ano letivo, sendo ministrada apressadamente quando ocorre um imprevisto, prejudicando o aprendizado deste conteúdo. O ensino de geometria é tão importante quanto qualquer outra área da matemática, então deve ser valorizada principalmente pelos benefícios que traz por sua aplicabilidade no cotidiano.

O ensino de geometria faz com que os alunos desenvolvam pensamentos lógicos dedutivos, onde cada um pode criar sua própria situação e assim chegar a conclusões que podem variar de aluno para aluno, gerando assim uma discussão entre eles, fazendo com que cada um possa analisar e comparar o ponto de vista de seu colega vendo outras perspectivas. Tratando-se da área de polígonos, uma de suas principais características é a sua aplicabilidade no cotidiano, quando o aluno percebe isso, desperta o interesse.

Introduziremos a noção de área de regiões poligonais segundo Barbosa (1995).

Axioma 1: A toda região poligonal corresponde um número maior do que zero. O número a que se refere este axioma é chamado de área da região.

Axioma 2: Se uma região poligonal é a união de duas ou mais regiões poligonais que duas a duas não tenham pontos interiores em comum, então sua área é a soma das áreas daquelas regiões.

Axioma 3: Regiões triangulares limitadas por triângulos congruentes têm áreas iguais.

Axioma 4: Se ABCD é um retângulo então sua área á dada pelo produto AB*BC.

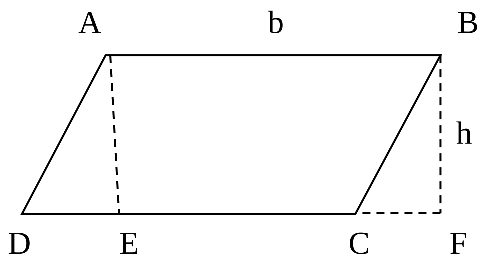
A partir destes axiomas Barbosa (1995) determina a área de algumas regiões poligonais simples. Vamos iniciar pelo paralelogramo. Dado um paralelogramo ABCD designemos por b o comprimento do lado AB e por h o comprimento de um segmento ligando AB a CD que seja perpendicular a ambos. Tal segmento é chamado de altura do paralelogramo relativamente ao lado AB.

Proposição 1: A área do paralelogramo é o produto do comprimento de um de seus lados pelo comprimento da altura relativa a este lado.

Prova: Em termos da notação fixada acima devemos provar que a área do paralelogramo ABCD é b x h. Para isto trace, a partir dos pontos A e B, dois segmentos, AE e BF, perpendiculares à reta CD. O quadrilátero ABFE é um retângulo cuja área é AB x BF a qual, em termos de nossa notação, é exatamente b x h. Para concluir a demonstração observe que os triângulos ADE e CBF são congruentes e que

Área(ABCD) = Área(ABCE) + Área(ADE) = Área(ABCE) + Área(CBF) = Área(ABFE) = b x h

Figura 4: Área do paralelogramo

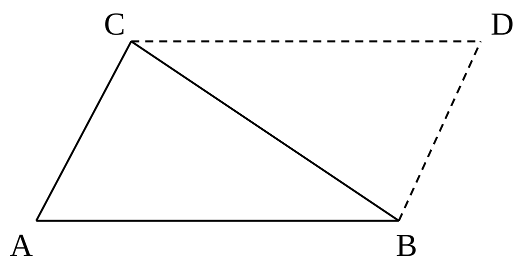


Fonte: O autor.

Proposição 2: A área de um triângulo é a metade do produto do comprimento de qualquer de seus lados pela altura relativa a este lado.

Prova: Dado um triângulo ABC, trace pelo vértice C uma reta paralela ao lado AB, e pelo vértice B uma reta paralela ao lado AC. Estas duas retas se intercetam em um ponto D. O polígono ACDB é um paralelogramo, e os dois triângulos ABC e CDB são congruentes. Como Área(ABCD)= Área(ABC) + Área(CDB) e Área(ABC) = Área de (CDB), então: Área(ABC) = $\frac{1}{2}$Área(ABCD). Para completar a demonstração observe que a altura do vértice C do triângulo ABC é exatamente a altura do paralelogramo ABDC relativamente ao lado AB.

Figura 5: Área do triângulo

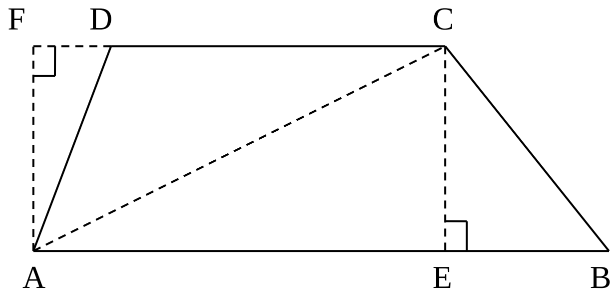


Fonte: O autor.

Proposição 3: A área de um trapézio é a metade do produto do comprimento de sua altura pela soma dos comprimentos de suas bases.

Prova: Seja ABCD um trapézio cujas bases são os lados AB e CD. Trace a diagonal AC para dividir o trapézio em dois triângulos.

Figura 6: Área do trapézio



Fonte: O autor.

Trace as alturas CE, do triângulo ACB, e AF do triângulo ACD. Então teremos que AF = CE, já que os lados AB e CD são paralelos. Como conseqüência

$$\text{Área}(ABCD) = \text{Área}(ACB) + \text{Área}(ACD) =$$

$$= \tfrac{1}{2}AB \times CE + \tfrac{1}{2}DC \times AF$$

$$= \tfrac{1}{2}(AB + DC) \times CE$$

Essas demonstrações foram baseadas em Barbosa (1995).

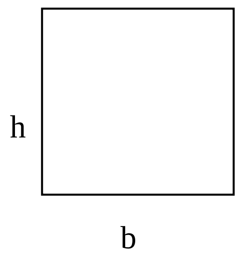
3.2 Área de polígonos na sala de aula

A área de polígonos inicialmente é apresentada de forma teórica, procuramos estimular os alunos fazendo a construção necessária para obter as expressões para o cálculo de área. Iremos apresentar nessa seção algumas construções feitas com os alunos em sala de aula.

3.2.1Quadrado

Enfatizamos para os alunos que quando efetuamos um produto entre dois números positivos, podemos associar tal operação ao conceito de área. Iniciamos apresentando o quadrado, figura plana formada por quatro lados congruentes e quatro ângulos de noventa graus. Vamos considerar um quadrado de lado l, pois suas propriedades são favoráveis para um primeiro contato, haja vista que o quadrado tem os quatro lados iguais, onde um dos lados faz às vezes de base.

Figura 7: Quadrado



Fonte: O autor.

Donde a área do quadrado é dada pela seguinte expressão:

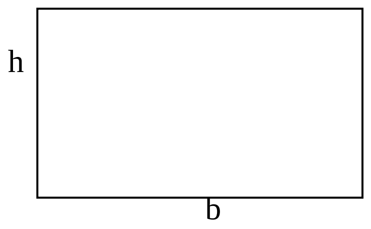
$A = b \times h$ ou $A = l^2$, pois, $l = b = h$.

Após esta explicação, podemos analisar como chegar à expressão que nos possibilita obter a área de um retângulo.

3.2.2 Retângulo

Podemos mostrar aos alunos que apesar do retângulo ter uma aparência próxima do quadrado, não podemos obter a área de um retângulo com a mesma analogia que fazemos para obter a área do quadrado, pois, o retângulo tem apenas os lados opostos congruentes. Observe a figura.

Figura 8: Retângulo



Fonte: O autor.

Desta forma, a expressão para o cálculo de área do retângulo é dada por:

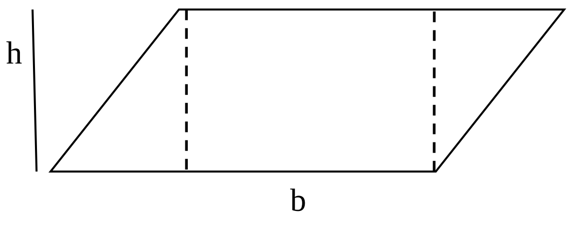
$$A = b \times h$$

Assim, podemos chegar à construção para obter a expressão para o cálculo de área do paralelogramo.

3.2.3 Paralelogramo

Para obter a expressão para o cálculo de área do paralelogramo, consideramos um paralelogramo qualquer, em seguida, traçamos duas retas perpendiculares à base, onde as mesmas têm o mesmo comprimento da altura, formando assim três polígonos: dois triângulos retângulos e um retângulo, de acordo com a figura abaixo:

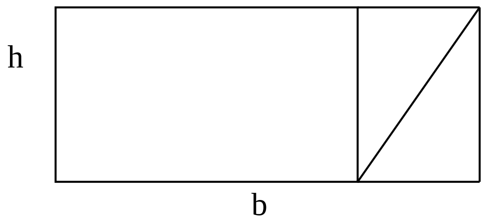
Figura 9: Paralelogramo



Fonte: O autor.

O próximo passo é mover um triângulo de um lado para o outro fazendo com que esta ação dê origem a um retângulo.

Figura 10: Retângulo obtido a partir do paralelogramo



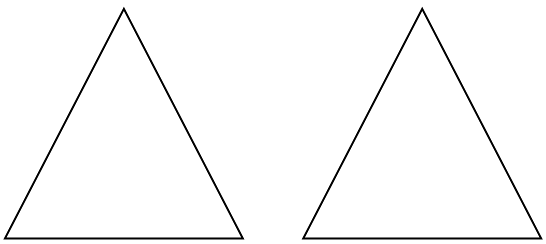
Fonte: O autor.

Como obtemos um retângulo na construção acima, podemos assim calcular a área de um paralelogramo com a seguinte expressão: $A = b \times h$.

3.2.4 Triângulo

Para obtermos a expressão para o cálculo de área do triângulo, vamos considerar um triângulo qualquer, em seguida, vamos considerar outro triângulo congruente ao mesmo.

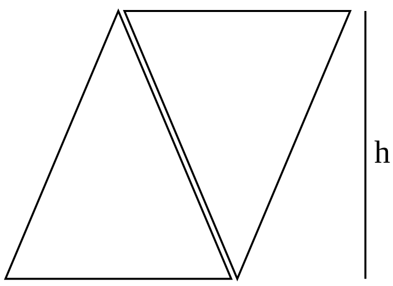
Figura 11: Triângulos congruentes



Fonte: O autor.

Assim, vamos girar um dos triângulos e juntar ao outro de forma que obtenhamos um paralelogramo, cuja área é dada por $A = b \times h$, em que b é a base do triângulo.

Figura 12: Paralelogramo obtido através dos triângulos



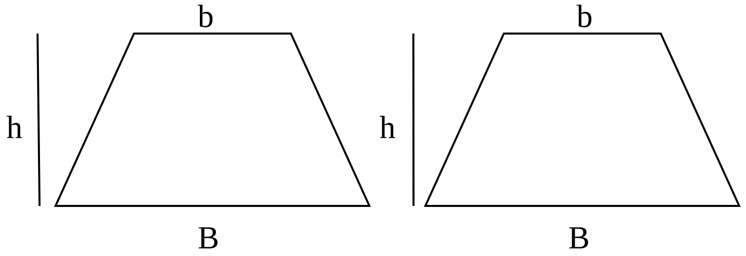
Fonte: O autor.

Como tivemos que considerar outro triângulo para que pudéssemos obter tal construção, teremos que dividir a expressão por 2, assim a expressão para o cálculo de área de um triângulo é: $A = \frac{b \times h}{2}$.

3.2.5 Trapézio

Agora, vamos fazer a construção para a obtenção da expressão que nos permite calcular área do trapézio. Consideremos um trapézio qualquer em que sua base maior será denotada por B, sua base menor será denotada por b e sua altura por h. Em seguida vamos considerar outro trapézio que seja congruente ao primeiro.

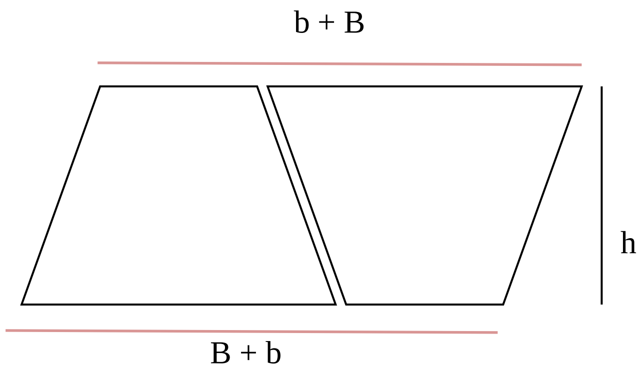
Figura 13: Trapézios congruentes



Fonte: O autor.

Desta forma, iremos pegar um dois trapézio e juntar com o outro de modo que obtenhamos um paralelogramo.

Figura 14: Paralelogramo obtido através dos trapézios



Fonte: O autor.

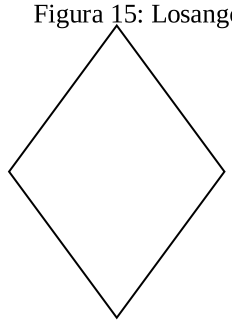
Assim construímos um paralelogramo de base b + B e altura h. Assim, a expressão para o cálculo de área do mesmo é dada por: A=(B+b)h, mas como precisamos desconsiderar um dos trapézios, pois foi utilizado para fazer a construção, temos que a área do trapézio equivale à metade da área do paralelogramo, ou seja,

$$A = \frac{(B+b)h}{2}$$

3.2.6 Losango

Por fim, iremos fazer a construção para a obtenção da expressão para o cálculo de área do losango. Para isso, consideremos um losango qualquer.

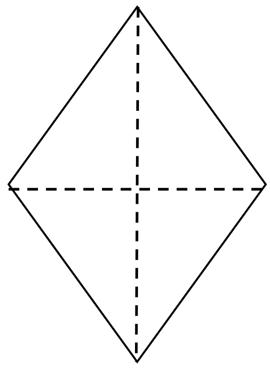
Figura 15: Losango



Fonte: O autor.

Em seguida, vamos traçar suas diagonais.

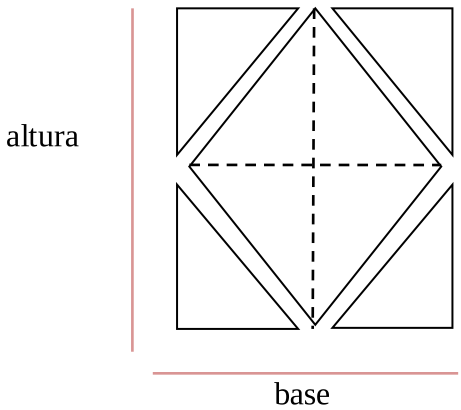
Figura 16: Diagonais do Losango



Fonte: O autor.

Ao traçarmos as diagonais D1 e D2, obtemos quatro triângulos retângulos congruentes. Fazendo uso da congruência entre triângulos, vamos considerar quatro triângulos congruentes aos triângulos do interior do losango. Fazendo uma construção utilizando os quatro triângulos retângulos congruentes aos do interior do losango iremos obter um retângulo, de acordo com a figura abaixo:

Figura 17: Retângulo obtido através dos triângulos internos do losango



Fonte: O autor.

Assim, podemos observar que D1 tem mesmo comprimento que a base do retângulo e a diagonal D2 tem mesmo comprimento da altura, ou seja, D1 = base e D2 = altura. Com isso, temos que a área do losango corresponde à metade da área do retângulo. Portanto

$$A = \frac{D1 \times D2}{2}$$

Vale ressaltar que todas as construções feitas com os alunos tiveram o devido auxílio, para que tivéssemos um bom desempenho durante a aplicação do material obtendo um resultado satisfatório

4. CONSTRUÇÃO DAS ÁREAS DOS POLÍGONOS EM SALA DE AULA

Neste capítulo apresentamos a aplicação do material feito em EVA em sala de aula, a análise dos questionários aplicados antes e após a utilização desse material para obtenção das expressões para o cálculo de área, ou seja, mostrando de forma concreta como tais expressões foram obtidas.

4.1. O material

Confeccionamos o material com EVA o qual é composto por um quadrado, um retângulo, um paralelogramo, oito triângulos, um losango e dois trapézios. Dos oito triângulos, quatro são para a construção do cálculo da área do losango, dois para a construção do cálculo da área do paralelogramo e os outros dois para a área do triângulo.

Este material visa fornecer uma melhor compreensão da obtenção das expressões para o cálculo da área dos polígonos citados, haja vista que em observação durante aulas expositivas, utilizando como recurso apenas o lápis, quadro e livro didático, surgiram muitas dúvidas, para tentar sanar esse problema desenvolvemos esse material e aplicamos essa metodologia para verificar sua eficácia.

4.2 Aplicação

Iniciamos fazendo uma breve introdução de como desenvolveríamos a aula, causando uma breve euforia por se tratar de uma aula que fugia do tradicional. Explicamos que a aula teria três momentos:

1. Aplicaríamos um primeiro questionário, onde eles iriam responder perguntas básicas, que iriam desde a idade até perguntas relacionadas com a importância da matemática em seu dia-a-dia, encerrando com perguntas relacionadas ao conceito de área que é o assunto proposto para a aplicação do material;
2. Em seguida, apresentaríamos o material onde trabalharíamos a obtenção das expressões para o cálculo de área dos polígonos;
3. Por fim, aplicaríamos outro questionário para verificar se os objetivos foram alcançados com a metodologia aplicada.

Começamos como foi proposto, aplicando o primeiro questionário. Distribuímos individualmente, haja vista que o objetivo era saber os efeitos que o material surtiria em cada um. Esse primeiro momento causou certo desconforto pelo fato deles se sentirem avaliados, mas tão logo verificaram a simplicidade do questionário se acalmaram e começaram a responder. Eles demoraram cerca de quinze minutos para responder o questionário e naturalmente os que terminaram antes começaram a conversar um pouco, tivemos que intervir pedindo a colaboração destes com silencio, para que não atrapalhassem seus colegas e assim eles cooperaram.

Quando todos terminaram o primeiro questionário recolhemos e começamos o segundo momento da aula, onde propusemos a divisão da turma em cinco grupos de seis alunos, cada grupo deveria ter um líder cuja função era anotar cada passo que era dado utilizando o material, para a obtenção das expressões para o cálculo das áreas de cada polígono. Entregamos os kits aos grupos e organizamos o material, explicitando as peças que fariam parte da construção de cada polígono, pedimos que eles separassem as peças que iriam utilizar em cada construção para agilizar o processo.

Enfatizamos que quando falamos de produto entre dois números, podemos relacionar essa operação com o conceito de área. Em seguida, iniciamos o estudo das áreas dos polígonos trabalhando com o material concreto começando com o quadrado por considerar a figura de mais fácil entendimento.

Perguntamos como calcular a área de um quadrado, poucos alunos responderam e ainda assim de maneira diferente, uns disseram que era lado vezes lado e outros disseram que era base vezes altura. Então para deixar bem claro que eles estavam falando a mesma coisa, pegamos o quadrado do material e com o auxilio do quadro, mostramos que ele tem todos os seus lados iguais, ou seja, todos os seus lados têm a mesma medida, assim um de seus lados faz às vezes de base e o outro de altura, com isso as duas formas de calcular a área do quadrado que foram citadas estão corretas. Notamos o quanto isso estava conquistando a atenção deles, perguntamos se todos tinham entendido como chegamos à expressão para o cálculo da área de um quadrado e todos responderam afirmativamente.

Demos continuidade com o segundo polígono que foi o retângulo. Para este, começamos falando de suas propriedades que claramente é diferente das propriedades do quadrado. Instigamo-los a perceber a diferença entre as duas figuras segurando a representação em EVA do quadrado e do retângulo, imediatamente obtivemos respostas convictas de que o quadrado tem os quatro lados iguais e o retângulo tem os lados opostos iguais. Complementamos dizendo que no retângulo, chamaremos um desses lados de base e o outro de altura, sendo sua área dada por base vezes altura. Certificamo-nos de que os alunos não estavam ficando com dúvidas para podermos prosseguir.

Agora, tínhamos que trabalhar uma aplicação um pouco mais elaborada, o paralelogramo. Questionamos se eles lembravam como calcular a área de tal polígono e a maioria respondeu que bastava multiplicar a base pela altura. Indagamos como esta figura sendo diferente do retângulo, pois não possui ângulos retos, poderia ter a área calculada pela mesma expressão e se eles tinham alguma ideia de como chegar a esta sentença. Todos ficaram calados, então debatemos sobre a possibilidade de decompor o paralelogramo em outros polígonos, enquanto eles analisavam fixamente o material que tinham em mãos. Observaram que poderíamos decompor em três polígonos, dois triângulos e um retângulo. Prosseguimos analisando como poderíamos chegar à expressão "base vezes altura", não demorou até que disseram: "podemos pegar um desses triângulos retângulos e jogar para outro lado". Para que todos compreendessem melhor o que foi dito, explicamos que essa decomposição do paralelogramo nos permite construir um retângulo, associando um dos triângulos ao outro lado do paralelogramo. Mostramos essa construção com o material concreto e todas as dúvidas foram sanadas.

Continuamos estudando agora o triângulo. Perguntamos se eles lembravam qual é a expressão que usamos para calcular a área de um triângulo e a maioria dos alunos respondeu corretamente, mas observamos que era algo decorado sem o devido entendimento. Questionamos como chegar a essa expressão e não obtivemos resposta. Solicitamos que pegassem os dois triângulos congruentes que tinham separado para essa construção e juntassem formando um paralelogramo, eles já afirmaram conhecer a área desse polígono e concluíram que seria a metade da área do paralelogramo, haja vista que utilizamos dois triângulos para fazer a construção, como eles foram contribuindo com a construção entenderam de onde veio à expressão que tinham dito anteriormente.

Alguns alunos precisavam ser chamados a atenção com relação à conversa, mas logo voltavam a prestar atenção.

Passamos para a próxima construção que foi a do cálculo de área do trapézio. Comentamos que a construção para obter a expressão para calcular a área deste polígono seria similar à construção que fizemos para o triângulo, mas que a análise para esta construção seria um pouco diferente. Relembramos as propriedades que compõem um trapézio, que é composto por duas bases onde uma é maior que a outra e por uma altura, sendo estes os elementos necessários para podermos calcular a área. Dispondo de dois trapézios congruentes em mãos, os alunos perceberam que iríamos pega-los e relacioná-los, como fizemos com o triangulo, obtendo um paralelogramo ao inverter um dos trapézios juntando base maior com base menor, resultando que a base do paralelogramo que obtemos por construção era determinado pela soma das duas bases (menor e maior). Calculando a área desse paralelogramo iríamos somar as bases dos trapézios e multiplicar pela altura e como consideramos um trapézio a mais para fazer a construção, deveríamos dividir tal expressão por dois para que desconsiderássemos o segundo trapézio.

À medida que fomos avançando com as construções elas foram ficando um pouco mais elaboradas, consequentemente foram surgindo algumas dúvidas, sendo necessário estimular mais a participação deles para sanar qualquer hesitação. Só passamos pra última figura quando tudo estava esclarecido.

Partimos para a última construção, a área do losango. Questionamos se eles recordavam a expressão que nos possibilita calcular a área de um losango, a maioria dos alunos respondeu que bastava multiplicar a diagonal maior pela diagonal menor e dividir por dois. Novamente observamos que era uma resposta decorada. Fizemos as seguintes perguntas: por que utilizamos as diagonais para calcular tal área? Por que dividimos a multiplicação entre as diagonais por dois? Não tivemos resposta, então iniciamos a construção. Consideramos um losango qualquer depois traçamos suas diagonais e a partir delas obtivemos quatro triângulos retângulos, utilizando congruência entre triângulos, consideramos quatro triângulos congruentes aos triângulos do interior do losango. Construímos um retângulo utilizando o losango e os quatro triângulos retângulos, figura esta que eles já conheciam a área. Observamos que uma das diagonais teria o mesmo comprimento da base e a outra o mesmo comprimento da altura, por isso multiplicamos uma diagonal pela outra. E que devido a construção dividimos por dois para desconsiderar os quatro triângulos retângulos que utilizamos para obter o retângulo. Reforçamos o pensamento deles frisando que a área do losango é a metade da área do retângulo.

Ao concluir a aplicação do material, verificamos que as dúvidas haviam sido sanadas e perguntamos qual construção que eles acharam mais difícil, a maioria dos alunos respondeu que a mais complicada era a do losango.

A aplicação do material ocorreu como planejada, os alunos trabalharam em equipe construindo o conhecimento o que foi empolgante para todos que participaram desse momento.

Finalizada a aplicação do material, recolhemos as fixas de orientação onde os líderes dos grupos anotaram cada passo que seus integrantes davam, para fazer a construção necessária para obter as expressões, em seguida, entregamos o questionário pós-aplicação do material, dando início ao terceiro momento da aula. Como a aula já estava terminando, esse momento ficou um pouco corrido, haja vista que eles tinham que responder as questões que diziam respeito à aplicação do material, o que cada um absorveu, entre outras que consistiam o questionário e deveriam responder individualmente. Nesse momento surgiram algumas dúvidas que foram devidamente reparadas.

4.3 Acerca dos questionários aplicados

4.3.1 Sobre os questionários

Foram aplicados dois questionários; um antes da aplicação do material e outro após a aplicação do mesmo. O questionário I era composto por perguntas que de início serviram pra quebrar um pouco dessa tensão que um "questionário" traz aos alunos. Depois as perguntas foram ficando mais específicas falando a respeito da relação que o aluno tem com a matemática como, por exemplo, se eles gostam da matemática. Em seguida, as perguntas se relacionavam com o conteúdo visto em sala, questionando os alunos se para eles o conteúdo visto em sala tinha alguma importância, se teria alguma utilidade no dia a dia, se eles se recordavam das expressões para o cálculo de área, como cada expressão foi obtida e das dúvidas que eles tinham a respeito dessa obtenção.

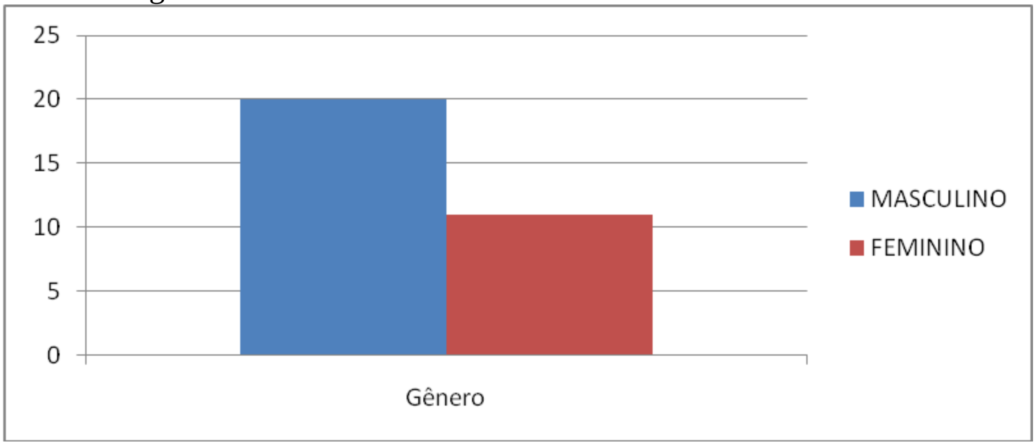
O questionário II era composto por perguntas que já se relacionava diretamente com a aplicação do material onde elas questionavam quais polígonos os alunos trabalharam, se o material facilitou a visualização dos alunos com relação à obtenção das expressões para o cálculo de área, pedia para os alunos descreverem qual foi a construção que eles fizeram para chegar a determinada expressão; a importância da utilização do material; os benefícios que tal material trouxe para eles; se a equipe fez o trabalho em conjunto; e pedindo para eles citarem uma situação onde as expressões pudessem ser utilizadas em seu dia a dia.

4.4 Análise dos questionários

Para a análise dos questionários começamos analisando o público alvo da aplicação do material, pois, as primeiras três perguntas tratavam a esse. Lembrando que o questionário I foi respondido antes da aplicação do material. A primeira pergunta tinha como objetivo nos informar a faixa etária dos alunos que participaram da aplicação do material. Então, o público alvo desta aplicação foram alunos do ensino fundamental II do 8º ano "A" de uma escola municipal de Campina Grande, em que a faixa etária destes alunos variava entre 12 e 15 anos.

A segunda pergunta vem nos informar sobre o gênero, a quantidade de meninos e meninas desta turma. Para isso devemos observar o gráfico.

Gráfico 1: gênero

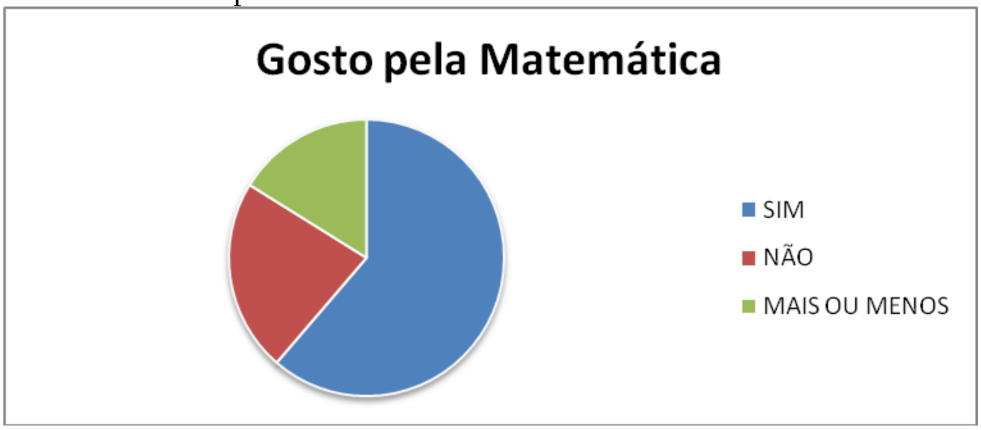


Fonte: O autor.

Neste gráfico, podemos observar que o número de meninos na sala é quase o dobro do números de meninas, em que 20 meninos representam 64,5% da quantidade de alunos desta turma e 11 meninas representam 35,4% do número de alunos desta turma. O público alvo da aplicação do material tem sua maioria do sexo masculino.

Agora, iremos analisar a terceira pergunta do questionário. Esta pergunta tem por objetivo identificar a relação que os alunos têm com a matemática, se de fato estes alunos gostam de matemática ou não. Para isso vamos analisar o gráfico abaixo.

Gráfico 2: Gosto pela matemática



Fonte: O autor.

Verificamos neste gráfico, que dos 31 alunos que participaram da aplicação do material, 19 alunos afirmaram gostar de matemática, representando 61% do público alvo, 7 alunos disseram que não gostam de matemática representando 23% e 5 alunos optaram pelo meio termo representando 16% do público alvo da aplicação do material. Então tendo em vista estes dados, percebemos que a grande maioria dos alunos disse gostar de matemática, que é uma informação muito gratificante. Os que ficaram em meio termo, certamente esta posição se deu pelo fato de sentir dificuldade em determinados assuntos e facilidade em outros, os colocando nesta posição. Como em toda turma, sempre haverá quem afirme não gostar de matemática o que nos faz querer dedicar-se mais a estes alunos com o objetivo de mudar ou melhorar esta opinião com relação á matemática.

A partir da quarta questão, foram analisadas respostas pessoais dos alunos com respeito ao conteúdo visto em sala. Tal questão pergunta qual a importância que o conteúdo visto em sala tem para eles. Analisando as respostas dos alunos em relação a esta pergunta, as mais frequentes foram que o conteúdo visto em sala era muito importante para o futuro deles, veja o que um aluno cita “Para mim, o conteúdo visto em sala é muito importante para o meu futuro, lá na frente quando eu estiver na faculdade”. Muitos alunos também citaram que os conteúdos vistos em sala tinham importância porque a matemática está presente em tudo, principalmente no cotidiano deles. Tendo em vista estas respostas, percebemos que a visão dos alunos tem mudado no decorrer do tempo. Sabemos que o que mais ouvimos falar é que os alunos têm uma péssima visão sobre a matemática para com sua utilidade integrada na vida de cada aluno.

A quinta questão vem abordando a importância que as expressões para o cálculo de área, ou seja, as fórmulas têm para eles. Mais uma vez a resposta que mais ocorreu teve um sentido positivo em que a maioria dos alunos respondeu que as fórmulas têm importância para o futuro deles, como também a sua aplicabilidade no dia a dia. Tal resultado é bem importante tendo em vista que o mais comum é ouvirmos os alunos reclamando das fórmulas, falando que é ruim aprender e que “não servirá para nada”. Mas este tipo de resposta não teve unanimidade neste questionário. Também houve alunos que disseram que tais fórmulas não têm importância para eles, afirmando isso sem justificativa. Bom, a sexta questão vem integrada com a quinta falando a respeito da utilidade que estas fórmulas têm para eles. Para esta pergunta, o número de alunos que responderam de forma negativa foi um pouco maior. A pergunta foi bem objetiva possibilitando os alunos responderem sim ou não. Mas analisando as respostas positivas, um dos alunos justificou sua resposta afirmando que as fórmulas podem ser utilizadas no dia a dia, onde ele afirmou: “sim. Por exemplo, saber quantas cerâmicas comprar para uma casa”. Tendo em vista esta resposta, notamos que os alunos desta sala relacionam bem o uso da matemática no dia a dia, saindo do meio mais tradicional de ensino.

A sétima questão pedia para que cada aluno citasse alguma utilidade em que tais fórmulas têm em seu dia a dia. Analisando as respostas, uma boa parte dos alunos respondeu de fato falando uma situação que poderia ser aplicada no dia a dia como, por exemplo, saber a área de uma parede para que possa ser colocado cerâmico nela. Mas, a grande maioria dos alunos não soube falar uma situação deste tipo. O que mostra que a forma em que estas fórmulas são passadas para eles não está sendo bem introduzida de modo que eles possam ter a noção de sua aplicabilidade.

Para saber se o método utilizado para expor as expressões para o cálculo e área teve eficácia com relação a memorização dos alunos, ou seja, se os alunos se recordam das fórmulas apenas com a aula expositiva sem que haja o auxilio de algum material e apenas tendo noção de como as fórmulas são obtidas algebricamente, foi questionado na oitava questão se os alunos se recordavam das fórmulas. E como previsto, a grande maioria dos alunos não se recordavam de pelo menos uma das fórmulas vista em sala, o que mostra que os alunos esquecem mais rapidamente dos conteúdos que são expostos de uma forma mais tradicional. Os alunos que disseram lembrar pelo menos uma fórmula, também não tiveram muito êxito em suas respostas, pois as fórmulas que eles citaram estavam muitas vezes incompletas ou erradas. Em conjunto com a oitava questão, a nona vem abordar aos alunos em relação a como cada fórmula foi obtida. Muitos alunos deram sua resposta de uma forma muito vaga como se quisessem apenas não deixar a pergunta sem resposta ou disseram que não sabem. E como mais uma vez era de se esperar, a maioria dos alunos disseram não saber ou não lembrar como cada fórmula foi obtida. Mas apenas um aluno respondeu de uma forma que se aproximasse mais do que se esperava. Tal aluno disse que as fórmulas vistas em sala foram obtidas observando os polígonos estudados. Tendo em vista estas duas últimas questões citadas e as respostas dos alunos de uma forma mais geral, percebe-se claramente que os alunos não absorvem bem o conteúdo que é passado para eles de uma forma mais direta, sem que haja o auxilio de um material que torne a aula mais lúdica e que desperte o interesse deles com relação a determinado conteúdo visto em sala.

Com relação a décima questão, foi questionado se a construção feita em sala na aula expositiva para que obtenhamos cada expressão para o cálculo de área dos polígonos ficaram claras para eles, ou seja, se eles de fato entenderam como cada construção foi feita, a resposta foi positiva, o que evidencia que a dificuldade deles não estava em entender como cada construção foi feita e sim em memorizar cada expressão. Alguns alunos, a minoria, não entenderam as construções feitas, ou entenderam por partes, tendo em vista que algumas são mais elaboradas que outras.

A última questão do primeiro questionário vem perguntando aos alunos se eles têm algumas dúvidas com relação à obtenção de cada fórmula para o cálculo de área. Verificando as respostas, alguns alunos disseram não entender, por exemplo, em relação à fórmula para obter a área do triângulo, o porquê que a expressão é dividida por dois, e outros disseram estudar, mas não entender muitos as fórmulas. Mas também, muitos alunos disseram não ter dúvidas com relação a isso ou não responderam a questão. Examinando o questionário como um todo, ficou evidente que os alunos têm algumas dificuldades em relação a este conteúdo, contudo principalmente a memorização destas fórmulas, em ter uma noção de como podemos utilizá-las no dia a dia. Com isso, o primeiro questionário teve como objetivo diagnosticar as dificuldades dos alunos e assim, possibilitar ao professor uma análise de como amenizar essa problemática ou até mesmo extinguir esse tipo de dúvidas.

Vamos analisar o questionário II que foi executado após a aplicação do material. O objetivo deste era verificar se de fato o material aplicado na turma, teve eficácia no que diz respeito a tentar suprir as dificuldades que os alunos apresentaram no primeiro momento deste trabalho. A primeira pergunta do segundo questionário era: “com qual polígono você trabalhou o material?”. A maioria citou os polígonos: quadrado, retângulo, triângulo, paralelogramo, trapézio e losango. Para analisar a questão seguinte deste questionário, vamos observar o gráfico abaixo.

Gráfico 3: Aplicação do material

Fonte: O autor.

A segunda questão do questionário II, indaga se realmente o material aplicado facilitou o entendimento de como cada expressão para o cálculo de área foi obtida. Analisando o gráfico acima, observamos que a maioria dos alunos afirma ter compreendido melhor o conteúdo por meio do uso do material. Para ser mais exato, 97% do número total de alunos desta turma, ou seja, de 31 alunos 30 disseram que o material facilitou a visualização da obtenção de cada fórmula por meio das construções e apenas um aluno, representando 3% do número total, disse que mesmo com o uso do material não entendeu como cada expressão foi obtida.

Para a terceira questão, foi pedido aos alunos que descrevessem como cada construção foi feita e para isso foi distribuída uma ficha de orientação para cada grupo, onde um aluno ficou responsável por fazer as anotações com o auxilio dos demais integrantes do grupo. Analisando as anotações, percebemos que três dos cinco grupos conseguiram de fato, descrever as aplicações sendo bem convincente em suas respostas, demonstrando que o material auxiliou bastante os alunos que estavam prestando atenção na execução da atividade.

Na quarta questão sondamos, na visão deles, a importância de utilizar esse tipo de material nas aulas. Diante das respostas obtidas, ficou evidente que eles gostaram da utilização do material, acharam de extrema importância, pois além de fazer com que a aula saia do método tradicional, desperta o interesse dos alunos com relação a determinados assuntos, facilitando a aprendizagem. Novamente um aluno foi contrario a esta opinião.

A quinta questão perguntava se de fato os alunos gostaram da aplicação do material e a resposta foi afirmativa, dessa vez por unanimidade.

A sexta questão vem abordar aos alunos como foi trabalhar com seu grupo. As respostas mais frequentes foram: “foi legal”, “foi interessante”, “foi bom”. Isso mostra que os alunos souberam interagir entre si, fazendo com que esse trabalho em grupo acontecesse, o que é um resultado muito bom nesta aplicação.

Mas este resultado não foi válido para todos os alunos. Como é frequente em trabalhos em grupo, um aluno que disse não ter gostado de trabalhar com seu grupo, afirmando que fez o trabalho sozinho, ou seja, em seu grupo o trabalho em equipe não aconteceu, fazendo com que cada aluno desenvolvesse seu trabalho de uma forma mais individual.

Perante essa análise, verificamos que o trabalho em equipe para aplicação do material ocasionou um excelente resultado, haja vista que a maioria dos alunos se dedicou tornando mais fácil e mais gostoso aprender.

A última questão perguntava aos alunos se tal material trouxe algum benefício para eles e a grande maioria dos alunos respondeu que sim. Segundo a resposta de um aluno, o material tirou algumas dúvidas que ele tinha com relação a este conteúdo.

Tendo em vista o resultado das respostas do segundo questionário, aplicado depois da utilização do material, ficou claro que os alunos se sentem mais interessados quando o professor traz para eles uma aula diferente do método tradicional. Além de despertar interesse nos alunos, faz com que os alunos encontrem varias situações que auxiliam no desenvolvimento do pensamento lógico-dedutivo, elaborando suas próprias análises sobre assuntos propostos. A aplicação deste material, com seus resultados, nos mostraram que os alunos conseguem assimilar melhor os conteúdos quando interagem na construção e evolução do conteúdo.

5. CONCLUSÃO

A aplicação do material mostra a importância de mudar a perspectiva no aluno com relação às aulas de matemática, aderir a aulas não-tradicionais desperta no aluno um interesse que ajuda a desenvolver seu pensamento com relação ao que é exposto para eles durante as aulas. O professor ao expor as construções para a obtenção de cálculo de áreas apenas de modo tradicional, faz com que os alunos não fixem bem tais ideias. Utilizando um material concreto, o aluno por sua vez, poderá fazer as construções, analisando cada uma delas, tirando suas conclusões.

A área de polígonos é um assunto que tem uma boa aplicabilidade no cotidiano dos alunos, isso facilita ainda mais sua compreensão. Essa aplicabilidade pode ser observada quando abordamos um pouco da história da geometria. Tais fatos têm contribuído bastante em como devemos enxergar a geometria, a importância que ela tem na matemática.

As construções feitas pelos alunos utilizando o material mostram a importância desta metodologia para que possamos adentrar numa matemática mais concreta não nos limitando apenas a exposição de fórmulas, mas mostrar para o público alvo como chegamos a cada uma delas.

REFERÊNCIAS

Barbosa, João Lucas Marques – **Geometria Euclidiana Plana** – coleção do professor de matemática./ João Lucas Marques. Reimpressão 1997.

Bianchini, Edwaldo – **Matemáica 8º série**./ Edwaldo Bianchini. – editora Moderna, 1996.

Boyer, Carl Benjamin – **História da matemática**./ Carl Benjamin Boyer - Tradução: Elza F. Gomide. - São Paulo, 1974.

Castrucci Benedicto, Júnior, José Ruy Giovanni – **A conquista da matemática**./ Benedicto Castrucci, José Ruy Giovanni Júnior. – São Paulo: FTD, 2018.

Dolce, Osvaldo, Pompeo, José Nicolau – **Fundamentos de matemática elementar 9**. – Geomeria plana./ Osvaldo Dolce, José Nicolau Pompeo. – 7 ed. São Paulo: Atual, 1993.

Google imagens – **Papiro de Rind**, 2020. Disponível em:

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.matematicaefacil.com.br.

Acesso em 29-10-2020.

Google imagens – **problema 51 do Papiro Rind**, 2020. Disponível em

https://lh3.googleusercontent.com/proxy/QNxat8YfkzBY5f6ZJS5sTMbmnTTgmzpcfT

Acesso em 29-10-2020

Howard, Eves – **Introdução à história da matemática**; tradução Hygino H. Domingues. - 5ª ed. – Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011.

Wikipédia - **Papiro de Rind**, 2020. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Papiro_de_Rhind#searchInput.> Acesso em: 29-10-2020

Wikipédia - **Escola pitagórica**, 2020. Disponível em: < https://pt.wikipedia.org/>. Acesso em 29-10-2020

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO 1

Identificação:

1. Idade?
2. Gênero
   ( ) masculino ( ) feminino
3. Gosta de matemática?
   Acerca do conteúdo visto em sala, responda:
4. Para você, qual a importância do conteúdo visto em sala?
5. As fórmulas vistas em sala têm alguma importância para você?
6. Para você, tais fórmulas têm alguma utilidade?
7. Cite uma utilidade em que essas fórmulas podem ser aplicadas no dia a dia.
8. Você se recorda de alguma fórmula vista em sala? Se sim cite.
9. Como cada fórmula foi obtida?
10. A construção para que cada fórmula fosse obtida ficou clara para você?
11. Se houver, cite quais dúvidas você tem com relação a obtenção das fórmulas vistas em sala.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO 2

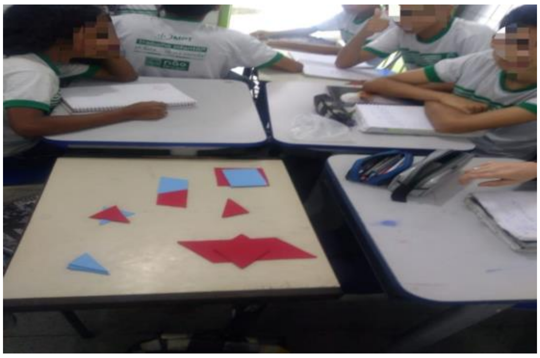
Identificação:

1. Idade?
2. Gênero; ( ) masculino ( ) feminino

Acerca do material trabalhado em sala;

3. Com qual polígono você trabalhou o material?
4. Tal material facilitou a sua visualização com relação a obtenção das fórmulas para calcular a área destes polígonos?
5. Descreva a construção que você fez para chegar às fórmulas para calcular a área destes polígonos.
6. Tendo em vista o que foi trabalhada, para você, a utilização do material é importante?
7. Você gostou de trabalhar com este material?
8. Como foi trabalhar tal material com seu grupo?
9. Para você, todo o seu grupo soube trabalhar o material, ou seja, trabalhou em equipe?
10. Em sua opinião, o material trouxe algum benefício?
11. Após a utilização do material você consegue dizer uma situação em que tais fórmulas possam ser utilizadas no dia a dia?

APÊNDICE C – FOTOS DA APLICAÇÃO DO MATERIAL CONCRETO




PhotoGrid