UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Produto Educacional

Atividades com materiais e temas que foram desenvolvidos por alunos expositores das Feiras Nacionais de Matemática

Nayara de Oliveira Costa

Marco Antônio Escher

Juiz de Fora
2021

APRESENTAÇÃO

Olá, professor!

Este Produto Educacional devido às características do Mestrado Profissional em Educação Matemática será direcionado para o professor de Matemática, contendo ideais de materiais manipuláveis e atividades produzidas através de temas desenvolvidos por alunos expositores das Feiras Nacionais de Matemática.

Este material é parte de uma Dissertação de Mestrado intitulada "**UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE PROCESSOS DE APRENDIZAGEM OBSERVADOS EM ALUNOS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL PARTICIPANTES DAS FEIRAS NACIONAIS DE MATEMÁTICA**", apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

Como critério de escolha utilizamos os materiais que foram desenvolvidos por alunos do Ensino Fundamental Anos Finais, que participaram das Feiras Nacionais de Matemática (FNM), tais materiais e propostas contribuem para o ensino e aprendizagem de Matemática. Nessas abordagens percebemos novas perspectivas e ideias para a discussão dos conceitos matemáticos em sala de aula.

Separamos este guia em duas partes principais:

(A) Atividades com materiais didáticos: Atividades que serão elaboradas utilizando efetivamente os materiais didáticos que foram apresentados nas Feiras Nacionais de Matemática.

(B) Atividades sem materiais didáticos: Atividades que serão elaboradas a partir temas e curiosidades sobre a Matemática que foram apresentados nas Feiras Nacionais de Matemática.

O objetivo desse produto é apresentar alternativas para os professores de Matemática trazendo novas possibilidades e ideias para trabalhar os conteúdos em sala de aula. Nas atividades com materiais didáticos temos a apresentação de materiais que podem ser aplicados em sala de aula, sem a necessidade de adaptações, como os jogos. E materiais que necessitam de mais preparação e estudo, necessitando que o professor planeje e pense em abordagens que contribuam para a melhoria na aprendizagem do aluno. Já as atividades baseadas nos temas trazem possibilidades de discussões e aprendizagem para os alunos, discutindo questões importantes para a sociedade.

É importante ressaltar que os materiais e atividades que serão apresentas nesse guia são direcionadas para alunos do Ensino Fundamental dos Anos Finais, buscando incentivar os professores de Matemática na procura por alternativas e outras metodologias de ensino, com o objetivo de desenvolver o raciocínio e diferentes produções de significados pelo aluno, trazendo reflexões para a sala de aula e para o ambiente em que esses alunos estão inseridos. Essas sequências de atividades são propostas que foram desenvolvidas nas Feiras de Matemática, com algumas sugestões para a sua aplicação na sala de aula, mas podem ser modificadas pelo professor de acordo com a sua necessidade.

“Não é possível pensar os seres humanos longe, sequer, da ética, quanto mais fora dela. Estar longe ou pior, fora da ética, entre nós, mulheres e homens, é uma transgressão. É por isso que transformar a experiência educativa em puro treinamento técnico é amesquinhar o que há de fundamentalmente humano no exercício educativo: o seu caráter formador. Se se respeita a natureza do ser humano, o ensino dos conteúdos não pode dar-se alheio à formação moral do educando. Educar é substantivamente formar” (FREIRE, 1996, p. 33).

FEIRAS DE MATEMÁTICA

Vamos falar sobre as Feiras de Matemática?

As Feiras de Matemática é um conjunto de estudos e pesquisas que são realizadas por alunos da Educação Básica, durante o decorrer do período letivo, trazendo a proposta de abrir espaço para a pesquisa em sala de aula.

Nesse ambiente os alunos têm a possibilidade de discutir sobre os conceitos matemáticos e expressar o seu conhecimento através da exposição pública, com o objetivo de compartilhar experiências com outros estudantes e professores.

Essas Feiras têm um princípio democrático por permitir que alunos de diversas classes sociais e instituições consigam participar desse momento, promovendo a interação/ comunicação entre alunos, professores e visitantes. Na figura abaixo, trazemos um registro feito da I Feira Nacional de Matemática (FNM), realizada em Blumenau (SC), no ano de 2010.

Figura 1: I Feira Nacional de Matemática

Fonte: Laboratório de Matemática FURB

Podemos destacar muitos benefícios do desenvolvimento das Feiras de Matemática na escola de Educação Básica, como despertar no aluno maior interesse na aprendizagem de Matemática, trazer a pesquisa e discussão de temas atuais para a sala de aula, promover a interação entre os estudantes etc.

Para auxiliar nessa implementação das Feiras de Matemática nas escolas destacamos alguns textos que trazem informações importantes para o desenvolvimento dessa prática, como os procedimentos a serem seguidos para organizar uma Feira de Matemática, seus princípios e tipos de avaliações. Para isso disponibilizei o link do texto que contém um manual de “Como organizar uma Feira de Matemática”, além dos modelos para as fichas de avaliação e relatórios que estão disponíveis no site da SBEM e o Boletim SBEM Especial “Feiras de Matemática” que trazem discussões de diversos aspectos das Feiras e suas influências na formação do professor e na aprendizagem dos alunos participantes.

Links dos textos:

- Como organizar uma Feira de Matemática – Edjane Mota de Assunção
  https://www2.ufjf.br/mestradoedumat//files/2011/09/PRODUTO-EDUCACIONAL-Edjane.pdf
- Fichas de avaliação e relatórios
  https://www.sbem.com.br/feiradematematica/documentos.html
- Boletim SBEM Especial “Feiras de Matemática”
  http://www.sbembrasil.org.br/files/Boletim53.pdf

JOGOS E MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS

Os materiais didáticos manipuláveis quando inseridos na sala de aula de Matemática como uma alternativa para o ensino, trazem o caráter educativo para a utilização desse material, podendo fazer um papel de provocador da aprendizagem. A inclusão desses materiais nas aulas de Matemática visa a melhoria no processo de ensino e aprendizagem, quando a sua manipulação é associada com a teoria surgindo como uma possibilidade para se discutir os conceitos. “Estes recursos poderão atuar como catalisadores do processo natural de aprendizagem, aumentando a motivação e estimulando o aluno, de modo a aumentar a quantidade e a qualidade de seus estudos” (JESUS, FINI, 2005, p. 144).

Os jogos são utilizados por muitos educadores com esse objetivo, pois observam que o aluno, ao se deparar com situações lúdicas, aprendem através da brincadeira a organizar as estruturas lógicas, além de discutir os conceitos matemáticos. Possibilitam aos alunos a possibilidade de criar estratégias de ação para alcançar os objetivos finais do jogo, pensando em jogadas e avaliando os resultados.

> Se brinquedos são sempre suportes de brincadeiras, sua utilização deveria criar momentos lúdicos de livre exploração, nos quais prevalece a incerteza do ato e não se buscam resultados. Porém, se os mesmos objetos servem como auxiliar da ação docente, buscam-se resultados em relação a aprendizagem de conceitos e noções, ou mesmo, ao desenvolvimento de algumas habilidades. Nesse caso, o objeto conhecido como brinquedo não realiza sua função lúdica, deixa de ser brinquedo para tornar-se material pedagógico (KISHIMOTO, 1994, p.14).

Nas Feiras de Matemática a criação de jogos e materiais didáticos manipuláveis estão inseridos em uma das categorias de inscrição dos trabalhos, trazendo ideias e abordagens para o ensino de Matemática na Educação Básica. Na figura abaixo, temos a imagem de um jogo desenvolvido na III Feira de Matemática da Escola Estadual Professor Quesnel, na cidade de Juiz de Fora.

Figura 2: Jogo produzido na Feira de Matemática – 2019

Fonte: própria autora.

GRUPO A

Selecionamos nesse grupo alguns jogos e materiais que foram utilizados nas FNM e podem ser trabalhados com os alunos em sala de aula na discussão dos conceitos matemáticos.

Escolhemos esses jogos pensando na realidade da maioria dos professores que possuem pouco recurso para desenvolver os trabalhos nas escolas. Com isso, priorizamos materiais de fácil acesso e alguns jogos que os alunos já têm uma certa familiaridade. Nessas atividades em que utilizamos esses materiais alguns podem ser aplicados diretamente em sala de aula, como alguns jogos. E outros materiais que necessitam de maior preparação por parte do professor. Em ambos os casos trouxemos diversos direcionamentos e dicas para o desenvolvimento das atividades com os alunos.

Nesse grupo trouxemos três propostas de atividades para serem aplicadas em sala de aula: I) INCUBADORA LÚDICA MATEMÁTICA: CUBO MÁGICO – O LÚDICO NA MATEMÁTICA; II) O DESAFIO DO CUBO: UMA ABORDAGEM ALGÉBRICA e III) NÚMEROS PRIMOS E AS PEÇAS DE LEGO: UM ENCAIXE PERFEITO.

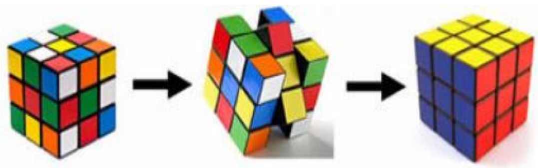
Atividade I:

INCUBADORA LÚDICA MATEMÁTICA: CUBO MÁGICO – O LÚDICO NA MATEMÁTICA

O Incubadora Lúdica Matemática é um laboratório de Matemática que desenvolve atividades lúdicas junto com alunos que apresentam dificuldades em Matemática.

1 – MATERIAL UTILIZADO:

- Cubo Mágico.



Fonte: Anais da III FNM (2014, p. 195).

2 – DADOS DO TRABALHO:

Apresentado na III FNM – Salvador/BA – 2014.

Escola: Centro Educacional Municipal Luiz Eduardo Magalhães – Valente/BA.

Autores: Josimar Cunha de Araújo; Marcos Santiago Neto; Gilvani Macedo da Silva.

Série: 8° ano.

3 – ATIVIDADES PROPOSTAS:

Essa atividade tem o objetivo de desenvolver o raciocínio lógico dos alunos e a percepção espacial, discutindo pontos importantes dos sólidos geométricos.

PARTE 1:

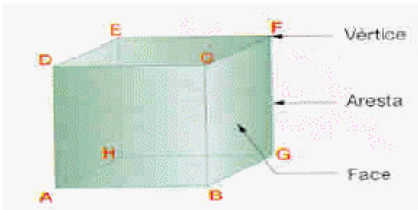
Discutir historicamente o surgimento desse quebra cabeça que seria atribuído ao húngaro Erno Rubick.

PARTE 2:

Trabalhar o cubo mágico em sala de aula monitorando o tempo que os alunos levam para formar uma face do quebra cabeça ou o quebra cabeça todo.

PARTE 3:

Realizar a observação do cubo, discutindo conceitos como de vértice, faces e arestas.



Fonte: Anais da III FNM, (2014 p. 197).

PARTE 4:

Construção de uma caixa cúbica na marcenaria da cidade com a ajuda dos alunos com aresta de 25 cm.

PARTE 5:

Discussão sobre características do cubo e cálculo da diagonal, área e volume.

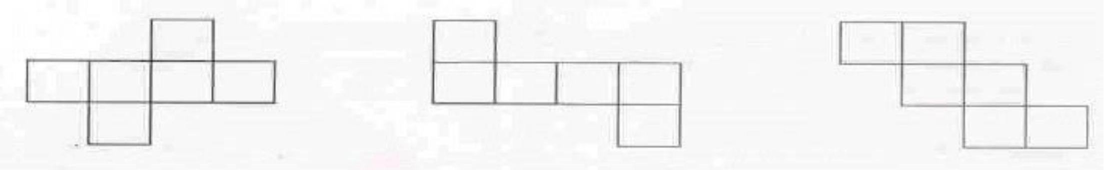
- Diagonal: $D^2 = d^2 + a^2$
- Área: $A = 6a^2$
- Volume: $V = a^3$

PARTE 6:

Cálculo do volume da caixa construída com 25 cm de aresta.

PARTE 7:

Observação de algumas planificações do cubo que foram feitas com folhas de papel e plásticos grandes.



Fonte: Anais da III FNM (2014, p. 197).

4 – OBSERVAÇÕES:

- Essa sequência pode ser desenvolvida com alunos de todo o Ensino Fundamental Anos Finais com adaptações de acordo com a realidade e conteúdo que deseja ser explorado em cada turma.
- Essa atividade desenvolve nos alunos o raciocínio, explorando a criatividade e capacidade de criar estratégia para resolver um determinado problema, no caso a montagem do cubo. Além de discutir com a turma formas, figuras geométricas e características dos sólidos.
- Após do momento livre para a montagem e de uma das faces ou do cubo inteiro proposta pelo professor, proponho a discussão das estratégias que foram utilizadas pelos alunos. Em seguida a apresentação do método das camadas com a possibilidade de desenvolver o quebra cabeça em poucos passos.

MÉTODO DAS CAMADAS
Passo 1: Montar uma cruz branca com o centro amarelo na face de cima do cubo;
Passo 2: Transpor a cruz branca para a face de baixo do cubo, formando uma cruz completamente branca;
Passo 3: Completar a face de baixo branca;
Passo 4: Posicionar os blocos dos cantos da camada do meio;
Passo 5: Montar uma cruz amarela na face de cima do cubo;
Passo 6: Completar a face de cima amarela;

Passo 7: Posicionar os blocos dos cantos da camada de cima;
Passo 8: Posicionar os blocos do meio da camada de cima.

- Nessa proposta o professor faz junto com os alunos a construção de um cubo em uma marcenaria da cidade, mas na maioria das escolas não temos acesso a esse tipo de ambiente ficando complicado a sua utilização. O uso dos materiais recicláveis pode ser uma alternativa para a construção dos sólidos geométricos, permitindo a exploração das características do cubo e sua planificação.

Atividade II:

O DESAFIO DO CUBO: UMA ABORDAGEM ALGÉBRICA

1 – MATERIAIS UTILIZADOS:

- Uma caixa de madeira com dimensões internas de 13 cm x 13 cm nas bases e 14 cm de altura;
- 3 cubos com aresta medindo 4 cm;
- 6 prismas quadrangulares com aresta da base medindo 8,5 cm e altura de 4 cm.

Fonte: Anais da V FNM (2016, p.100).

2 – DADOS DO TRABALHO:

Apresentado na V FNM – Salvador/BA – 2016.

Escola de Educação Popular Professor Paulo Freire – Macapá/AP.

Autores: Jaime Loiola Gomes Soares; Marcos Vitorio Morais dos Santos; Orleans Silva Sousa.

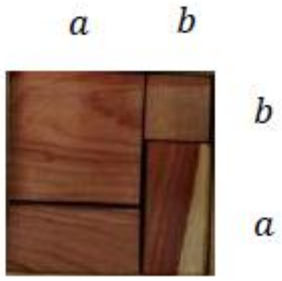
Série: Ensino Fundamental Anos Finais/EJA.

3 – ATIVIDADES PROPOSTAS:

Nesse desafio os autores discutiram conceitos algébricos por meio dos elementos geométricos que podem ser observados nas peças do desafio do cubo. Discutindo os produtos notáveis e o cálculo de volume de cubos e primas.

PARTE 1:

O objetivo é organizar as 9 peças dentro da caixa de madeira formando um cubo. Após o momento livre de tentativa de solução do desafio o professor propõe que os alunos escrevam algebricamente o cálculo da face lateral do cubo considerando que as arestas das peças são compostas por duas medidas a (comprimento maior) e b (comprimento menor).



Fonte: Anais da V FNM (2016, p. 99)

Para isso basta calcular a área do quadrado de base $a + b$, assim:

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

PARTE 2:

Elaborar uma expressão algébrica que represente o volume do cubo utilizando as peças que foram encaixadas na caixa. Calculando o volume de cada peça temos:

$$a^2b + a^2b + a^2b + a^2b + a^2b + a^2b + b^3 + b^3 + b^3 =$$

$$6a^2b + 3b^3$$

Que é diferente do produto notável “cubo da soma de dois termos”.

$$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

PARTE 3:

Nesse momento o professor faz junto com a turma uma discussão de quando é possível utilizar a relação que foi encontrada ao calcular o volume das peças do cubo.

$$6a^2b + 3b^3$$

Para isso foram testados valores numéricos de 3 cm, 4 cm e 5 cm para as arestas do cubo e atribuíram valores para $a\ e\ b$, procurando verificar até que ponto essa expressão é verdadeira.

- Aresta: 3 cm

Primeiro o volume do cubo foi calculado:

$$V = l^3 = 3^3 = 27\ cm^3$$

Aplicando o produto notável do volume para os valores de $a\ =\ 2\ e\ b\ =\ 1$, temos:

:

$$(a + b)^3 =$$

$$a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 =$$

$$2^3 + 3.2^2.1 + 3.2.1^2 + 1^3 =$$

$$27\ cm^3$$

Utilizando a relação encontrada com o cálculo das peças temos:

$$6a^2b + 3b^3 =$$

$$6.2^2.1 + 3.1^3 =$$

$$27\ cm^3$$

Percebemos que nesse caso as duas equações são válidas.

- Aresta: 4 cm

Da mesma maneira, iremos calcular o volume e determinar valores para as arestas das peças menores.

$$V = l^3 = 4^3 = 64\ cm^3$$

$$a = 3\ e\ b = 1$$

Utilizando o produto notável temos que:

$$(a + b)^3 =$$

$$a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 =$$

$$3^3 + 3.3^2.1 + 3.3.1^2 + 1^3 =$$

$$64\ cm^3$$

Agora quando utilizamos a relação encontrada em sala de aula, encontramos:

$$6a^2b + 3b^3 =$$

$$6.3^2.1 + 3.1^3 =$$

$$57\ cm^3$$

Podemos perceber que para um cubo de 4 cm essa relação não é válida.

- Aresta: 5 cm.

Com os mesmos procedimentos iremos calcular o volume do cubo e iremos utilizar o produto notável e a relação encontrada.

$$V = l^3 = 5^3 = 125\ cm^3$$

$$a = 3\ e\ b = 2$$

- Produto notável:

$$(a + b)^3 =$$

$$a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 =$$

$$3^3 + 3.3^2.2 + 3.3.2^2 + 2^3 =$$

$$125\ cm^3$$

- Utilizando a relação encontrada:

$$6a^2b + 3b^3 =$$

$$6.3^2.2 + 3.2^3 =$$

$$132\ cm^3$$

Nesse caso, a relação também não é válida.

O professor junto com os alunos discute após essas análises em quais casos essa relação é válida, existe algum padrão?

Ao manipular o cubo chegaram à conclusão que:

$$a = 2b$$

Ou seja, a aresta do cubo é um múltiplo de 3.

$$(a + b)^3 =$$

$$a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 =$$

$$(2b)^3 + 3.(2b)^2.2 + 3.(2b).2^2 + 2^3 =$$

$$8b^3 + 12b^3 + 6b^3 + b^3 =$$

$$27b^3$$

Do mesmo modo:

$$6a^2b + 3b^3 =$$

$$6.(2b)^2.2 + 3.2^3 =$$

$$24b^3 + 3b^3 =$$

$$27b^3$$

4 – OBSERVAÇÕES:

- Essa sequência pode ser realizada também com os alunos do 8° ano, na introdução dos conceitos algébricos e para o estudo dos produtos notáveis.
- O professor ao levar o desafio do cubo para a sala de aula desenvolve características importantes nos seus alunos, como a percepção do espaço e as características dos sólidos geométricos.
- Além de desenvolver os conceitos geométricos podemos observar algumas relações algébricas quando comparamos as suas peças, no processo de montagem desse cubo, como os produtos notáveis, cálculo de área, volume, perímetro e etc.
- Alguns conceitos algébricos mais abstratos que são utilizados nas demonstrações de teoremas matemáticos são levados para a discussão em sala de aula, desenvolvendo o raciocínio e a forma do aluno lidar com situações abstratas e na resolução de problemas.
- Na parte 1 dessa atividade proponho a separação das fases deixando um momento livre para os alunos manipularem os sólidos e resolver o desafio, discutindo as estratégias elaboradas pelos alunos.
- Os conceitos geométricos como face, aresta, vértice e o cálculo da face lateral seriam discutidos em um segundo momento dessa atividade.
- Na parte 2 como são alunos do Ensino Fundamental alguns conceitos matemáticos precisam ser relembrados com a turma, como a separação do cálculo do volume de cada peça (prisma e cubo), para chegar à expressão final dessa atividade.
- Os exemplos numéricos que foram exibidos na parte 3 foram importantes para a compreensão do processo e da relação encontrada pelos alunos com o produto notável “cubo da soma de dois termos”, auxiliando generalização feita posteriormente das situações que essa expressão seria válida para o cálculo do volume de um cubo.

Atividade III:

NÚMEROS PRIMOS E AS PEÇAS DE LEGO: UM ENCAIXE PERFEITO

1 – MATERIAL UTILIZADO:

- LEGO.

2 – DADOS DO TRABALHO:

Apresentado na VI FNM – Rio Branco/AC – 2018.

E.M.E.F. Jorge da Cunha Carneiro – Criciúma/SC.

Autores: Richard Mendes Fernandes; Ana Carolina Gregório Gonçalves; Karine Luiz Calegari Mrotskoski; Dulcelena Pereira da Silva.

Série: Ensino Fundamental Anos Finais/EJA.

3 – ATIVIDADE PROPOSTA:

Nessa atividade iremos utilizar as peças de LEGO para construir os significados e características dos números primos e compostos, utilizando a multiplicação para reescrever esses números.

PARTE 1:

Estabelecer com os alunos que cada peça de LEGO equivale a um número de acordo com sua cor e tamanho.

Fonte: Anais das VI FNM (2018, p.152)

PARTE 2:

Discutir as operações que estarão envolvidas na montagem das peças.

- Quando colocamos duas peças juntas, estamos calculando o produto entre os valores dessas peças.

Fonte: Anais das VI FNM (2018, p. 152).

PARTE 3:

Discussão de algumas propriedades como o elemento neutro da multiplicação, as propriedades comutativa e associativa na montagem das peças.

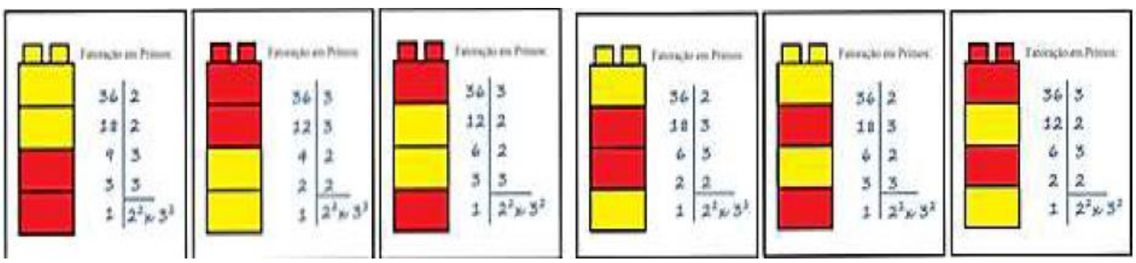
PARTE 4:

O professor sugere que os alunos representem os números de 1 a 100 apenas encaixando as peças de LEGO. Alguns valores não podiam ser representados com as peças disponíveis, logo os alunos procuravam outras peças diferentes para sua representação, chegando à ideia de números primos e compostos. Com isso os alunos construíram o Crivo de Erastóstenes.

Os alunos notaram que a cada intervalo de dez números a quantidade de números primos diminui e surgiu à curiosidade de quantos números primos existem, o professor leva para os alunos a ideia de infinito e a prova de Euclides com uma linguagem adaptada.

PARTE 5:

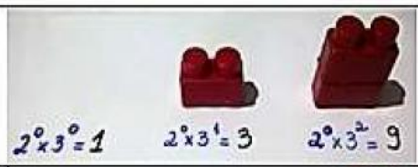
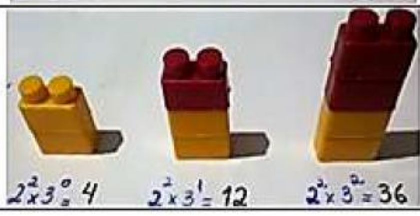
Aproveitando a ideia de multiplicação de números primos quando tentamos escrever os números compostos de outra forma, o professor mostra a ideia de fatoração dos números primos dentro dessa proposta, com diferentes modos de fatorar o mesmo número.



Fonte: Anais da VI FNM (2018, p.164).

PARTE 6:

Nessa etapa o professor junto com a turma procura expressar os divisores desse número por meio das peças de lego, revisando alguns conceitos de conjuntos como interseção e união dos divisores de dois números.

Não escolhendo fatores iguais a 2 encontramos os divisores 1, 3 e 9.	
Escolhendo apenas um fator igual a 2 encontramos os divisores 2, 6 e 18.	
Escolhendo os dois fatores 2 encontramos os divisores 4, 12 e 36.	

Fonte: Anais da VI FNM (2018, p. 165).

4 – OBSERVAÇÕES:

- A abordagem dos números primos e compostos utilizando as peças de LEGO proporciona aos alunos experiências em que começam a visualizar as diferenças entre esses números utilizando operações simples como a multiplicação.
- Essa sequência pode ser realizada também com os alunos do 6° ano, desenvolvendo os conceitos de números primos, números compostos e sua decomposição.
- Ao realizar as operações para escrever os números os alunos desenvolvem o raciocínio pensando nas possibilidades de cada encaixe dessas peças para a formação dos números compostos.
- Muitos alunos apresentam dificuldades na compreensão da fatoração de um número composto e no desenvolvimento dos algoritmos que são apresentados em sala de aula. Com essa abordagem os alunos visualizam o que seria essa decomposição e o porquê desse processo, melhorando a compreensão dos alunos.
- Outros conceitos podem ser desenvolvidos em sala de aula utilizando o mesmo raciocínio com as peças de lego, como os múltiplos e divisores dos números naturais.

GRUPO B

Selecionamos nesse grupo alguns temas e curiosidades sobre os conceitos matemáticos que foram utilizados nas FNM e podem ser trabalhados com os alunos em sala de aula.

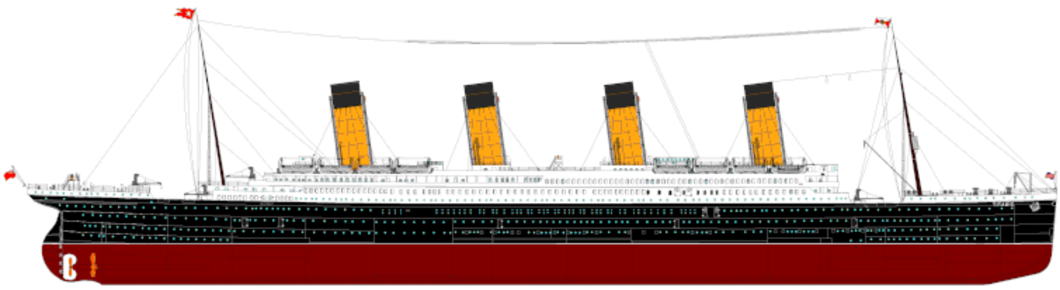
As atividades a seguir foram adaptadas a partir dos ANAIS das FNM apresentando a maneira que esses temas foram discutidos nos trabalhos. Apresentamos algumas discussões sobre essas atividades e algumas sugestões para o professor.

Trouxemos quatro propostas de atividades para serem aplicadas em sala de aula: I) UMA COLISÃO DE PROPORÇÃO (TITANIC); II) A MATEMÁTICA DAS PIPAS: DO SONHO DE ÍCARO AO DESENVOLVIMENTO DA AVIAÇÃO; III) PIPOCANDO O TEOREMA DE PITÁGORAS e IV) A GEOMETRIA DOS ORIGAMIS.

Atividade I:

UMA COLISÃO DE PROPORÇÃO (TITANIC)

O TITANIC foi um navio de passageiros britânico que começou a ser construído em 1909 e foi lançado ao mar em maio de 1911. Foi construído para ser um navio luxuoso e seguro, sendo considerado um navio que "não afunda". A embarcação saiu de Nova Iorque, em 10 de abril de 1912, colidindo com um iceberg no dia 14 de abril naufragando durante a madrugada do dia seguinte, com mais de 1500 pessoas a bordo.



Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/RMS_Titanic

1 – MATERIAL UTILIZADO:

- Biscuit;
- Régua;
- Malha quadriculada.

2 – DADOS DO TRABALHO:

Apresentado na VI FNM – Rio Branco/AC – 2018.

Escola: Básica Municipal Mâncio Costa– Florianópolis/SC.

Autores: Ana Caroline Machado da Rosa; Maysa Silvana Cunha; Barbara Silva Borges.

Série: 9° ano.

3 – ATIVIDADE PROPOSTA:

PARTE 1:

Estudo do livro Titanic: minuto a minuto, de Jonathan Mayo.

PARTE 2:

Aproximação das medidas do navio com objetos que estão presentes na realidade dos alunos.

- Foram relacionados o comprimento do navio que é 269 metros, com o comprimento dos ônibus da cidade, que tem aproximadamente 13,2 m.
- Comparação da altura do TITANIC que é de 53,15 m, com o vão da Ponte Hercílio Luz, que tem aproximadamente 30 m, chegando a conclusão que o navio não passaria debaixo dessa ponte.
- O leme do navio media 24 m de altura e comparando com a altura média de um homem brasileiro que é 1,73 m, realizaram a divisão e chegaram a conclusão que o leme equivale a altura de aproximadamente 14 homens.
- Comparação do salão de jantar da 1° classe que tinha 35 m de comprimento e 28 m de largura, e o cálculo de sua área: $A = 35 \times 38 = 980$ m², comparada com a medida da sala de aula que tem dimensões de 6 m x 8,25 m, com $A = 6 \times 8{,}25 = 49{,}5$ m², chegando a conclusão que o salão de jantar equivale a aproximadamente 20 salas de aula.

PARTE 3:

Foi desenvolvida uma experiência para descobrir o porquê de os navios serem tão pesados e ainda flutuarem sobra a água. Para isso o professor discute sobre os conceitos de massa, peso, a densidade e volume.

Foram calculadas as medidas de densidade e volume de uma esfera e de um barquinho que foram modelados em biscuit utilizando a mesma massa.

Fonte: Anais da VI FNM (2018, p.195)

Para encontrar o volume da esfera, foi utilizado um copo com o formato de um cilindro, com água dentro e foi calculado o volume de água contido nesse recipiente. Em seguida a esfera foi inserida nesse recipiente e com essa nova altura foi calculado o volume dentro desse copo. Encontramos o volume da esfera subtraindo esses volumes.

<u>Área da base do copo:</u>

$$A = \pi r^2 \text{ (base do copo)}$$

$$A = 3{,}14\ .3{,}8^2 = 45{,}36\ cm^2$$

<u>Volume 1 (copo sem esfera):</u>

$$V1 = Área\ da\ base\ x\ altura$$

$$V1 = 45{,}36.\ 6 = 276{,}16\ cm^3$$

<u>Volume 2 (copo com esfera):</u>

$$V2 = Área\ da\ base\ x\ altura$$

$$V1 = 45{,}36.\ 6{,}8 = 308{,}448\ cm^3$$

Logo o volume da esfera é:

$$V2 - V1 = 308{,}448 - 276{,}16 = 36{,}288\ cm^3$$

Calculando a densidade, temos que:

$$dE = \frac{m}{v} = \frac{42}{36{,}448} = 1{,}16 \mathrm{g/cm^3}$$

Para calcular o volume do barquinho utilizaram uma malha quadriculada e multiplicaram a medida da área da base encontrada com a altura:

$$Vb = 39.2{,}1 = 81{,}9\ cm^3$$

Calculando a densidade do barquinho temos:

$$dB = \frac{m}{v} = \frac{42}{81{,}9} = 0{,}513 g/cm^3$$

PARTE 4:

Foram discutidas informações como o número de caldeiras presentes no navio, chegando à conclusão que são necessárias 600 toneladas de carvão diariamente para manter o navio a uma velocidade de 41 km/h, sabendo que o navio pesa aproximadamente 46.328 toneladas e possuía 29 caldeiras aquecidas com 159 fornalhas que eram abastecidas manualmente com pás.

PARTE 5:

O tamanho e as medidas do Iceberg foram pesquisados pelos alunos que fizeram um desenho com sua representação também abaixo do nível do mar. O Iceberg tinha de 25 a 30 m de largura e cerca de 126 m de comprimento, com aproximadamente mil toneladas de gelo. Apenas 1/7 desse Iceberg ficam acima do nível do mar, podendo ser visto pelos tripulantes.

PARTE 6:

Nesse momento os alunos utilizam regra de três e porcentagem para fazer uma relação entre o número de pessoas que estavam a bordo do navio, tirando a porcentagem dos sobreviventes e dos mortos dessa tragédia.

Sobreviventes	710	498 passageiros; 212 tripulantes.
Mortos	1514	818 passageiros; 696 tripulantes.
Total	2224	1316 passageiros; 908 tripulantes.

Fonte: Anais da VI FNM (2018, p.197)

PARTE 7:

Comparação das medidas do TITANIC com o maior navio da atualidade, pensando nas medidas de comprimento, largura, altura e capacidade desses navios. Foi calculado também a porcentagem dessas medidas que foram alteradas.

	TITANIC	MS HARMONY OF THE SEA
Comprimento	169 m	362,2 m
Largura	28 m	66 m
Altura	53,14 m	72 m

Fonte: Anais da VI FNM (2018, p.197)

PARTE 8:

Proposta da construção de uma maquete, estudando conceitos de razão e proporção, entre as medidas da maquete com o tamanho real do navio.

Estudo da escala:

$$\frac{Medida\ da\ maquete}{Medida\ real} = \frac{67\ cm}{26900\ cm} = \frac{1}{400}$$

PARTE 9:

Foram trabalhados alguns problemas utilizando as relações trigonométricas para pesquisar a distância que o navio estava no momento da colisão com a ilha mais próxima e para encontrar o ângulo de inclinação do navio quando ele estava afundando.

4 – OBSERVAÇÕES:

- Nessas atividades o professor orientador e os alunos fizeram uma boa análise de onde a Matemática se mostra na construção do TITANIC e nas situações externas que ocorreram no momento da colisão com o Iceberg. Achei um tema diferente que chama a atenção dos estudantes devido ao filme e a curiosidade do que ocasionou essa tragédia.
- Através dessas discussões foram trabalhados vários conceitos matemáticos para conseguir entender e comparar os dados com objetos mais próximos da realidade desses alunos, que foi importante para compreender suas proporções e como o TITANIC era grandioso.
- Para a resolução das atividades como a de inclinação do navio no momento que estava afundando e sobre sua angulação acharia importante uma revisão sobre os conceitos trigonométricos e das características dos triângulos retângulos, para que os alunos compreendam o que está ocorrendo com o navio.

- Os materiais utilizados para a construção da maquete não foram listados pelos participantes o que impossibilita compreender como foi feita essa construção e quais peças/ materiais foram utilizados.

Atividade II:

A MATEMÁTICA DAS PIPAS: DO SONHO DE ÍCARO AO DESENVOLVIMENTO DA AVIAÇÃO

Quando observamos as pipas e sua construção, podemos trabalhar diversos conceitos geométricos com os alunos que serão discutidos nas atividades. É importante discutir com a turma a história das pipas e sua importância cultural.

Os cientistas usaram as pipas para observar as condições do tempo, através da observação da corrente de vento e nas tempestades, sendo útil na observação dos raios.

1 – MATERIAIS UTILIZADOS:

- Canudo;
- Linha;
- Papel de seda;
- Fita dupla face;
- Tesoura;
- Cartolina;
- Palito de madeira ou bambu.

2 – DADOS DO TRABALHO:

Apresentado na III FNM – Salvador/BA – 2014.

Escola: Municipal Doutor Odilon Behrens – Peçanha/MG.

Autores: Leomar Linhares Martins; Daiane Ribeiro Correia; Marcelo Washington Oliveira Marques.

Série: 9° ano.

3 – ATIVIDADE PROPOSTA:

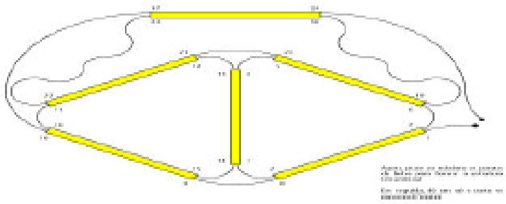
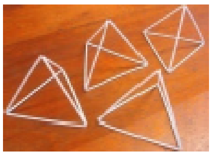
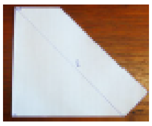
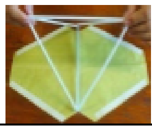
PARTE 1:

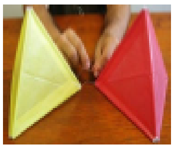
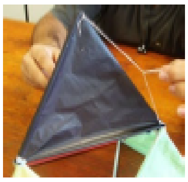
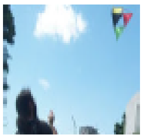
Discussão com os alunos de textos que relatem à história, as lendas, a mitologia e a importância das pipas para o desenvolvimento da aviação. Citando suas contribuições na ciência, nos quilombos e na análise das condições climáticas.

PARTE 2:

Os alunos foram divididos em grupos de três ou quatro pessoas desenvolvendo as atividades. A cada construção das pipas elas eram testadas no campo de futebol da escola, à medida que foram construídas junto com a turma o professor discutia os conceitos geométricos das figuras que eram formadas.

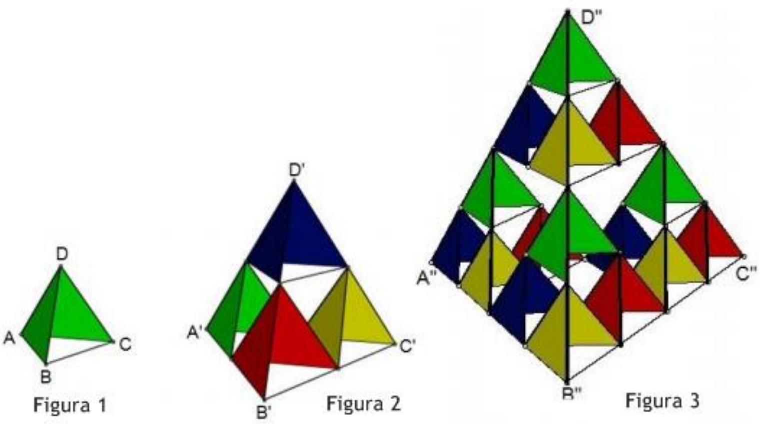
<u>Pipa tetraédrica de Alexander Granham Bell</u>

Passo 01 Materiais: 24 canudos de mesmo tamanho, 1 carretel de linha, 4 folhas de papel de seda, 1 cartolina, 1 fita dupla-face, 1 tesoura, 1 palito de madeira.	Passo 02  Corte um segmento de linha com tamanho igual a 16 L, onde L é o comprimento do canudo. Passe um dos segmentos de linha por dentro dos canudos seguindo a numeração. Puxe ao máximo as pontas para formar a estrutura tetraédrica
 Passo 03 Repita o passo anterior mais três vezes para obter, no total, quatro estruturas tetraédricas.	
Passo 04  O molde para a construção do revestimento da pipa é feito a partir da "metade" de um triângulo equilátero cujo lado tem o comprimento do canudo, acrescentando-se uma aba de largura suficiente para encapá-lo.	Passo 05  Pegue uma das folhas de papel de seda e dobre-a em quatro. Encaixe o vértice do molde, no canto em que se encontram as dobras (centro da folha), conforme a figura. Recorte o papel de seda em torno do molde.
Passo 06 Veja que a figura formada é um losango munido de abas iguais as do molde. Cole tiras de fita dupla-face em cada uma das abas e na diagonal menor do losango	 Passo 07 Coloque a aresta de uma das estruturas tetraédricas em cima da

Passo 08 Repita os passos anteriores mais três vezes para obter, no total, quatro estruturas tetraédricas encapadas.	fita do meio, deite-a sobre uma das metades da folha e envolva, com as abas, as arestas que tocam o papel. Repita na outra parte da folha.
Passo 09  Amarrar as estruturas que construiu. Elas serão unidas pelos vértices, de modo que cada uma das estruturas tem que estar ligada às outras três.	Passo 10  As pontas do cabresto são feitas uma no vértice superior do tetraedro de cima e a outra na interseção entre os tetraedros que estão na frente, como ilustra a figura ao lado. Encaixe um palito na aresta do cabresto.
Passo 11  Encaixe um palito de madeira na aresta do cabresto para reforçá-la!	Passo 12  Pronto!

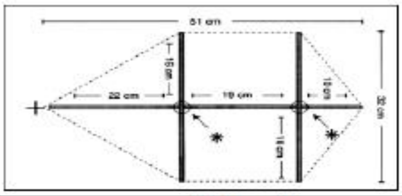
Fonte: Anais da III FNM (2014, p.133).

Em sua construção podem ser explorados as características das figuras geométricas, noções de semelhança e proporção. Depois de seguir os passos de sua construção as pipas tetraédricas assumem a seguinte forma:



Fonte: http://bra.ifsp.edu.br/semtec/2017/pipas_tetraedricas.html

<u>Pipa Maranhão ou Pipa Carioca</u>

<table>
<tr>
<td colspan="2">Passo 01
Matérial:
Varetas de qualquer tipo, sendo: 1 de 51cm de comprimento e 2mm de espessura. 2 de 32cm de comprimento e 2mm de espessura. Tesoura,papel de seda e linha 10 corrente.</td>
<td>Passo 02

Envergar a vareta superior de 32cm.</td>
</tr>
<tr>
<td>Passo 03

Amarre as varetas menores na maior...</td>
<td>Passo 04

Passe a linha em todas as pontas da armação.</td>
<td>Passo 05

Cole a armação sobre o papel, mas deixe uma extremidade de fora, a menor.</td>
</tr>
<tr>
<td>Passo 06

Em cada extremidade dê dois cortes para começar a colar.</td>
<td>Passo 07

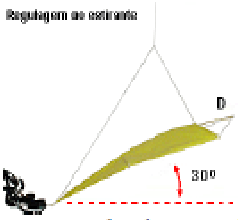
Todas as extremidades foram cortadas? Muito bem, agora é só começar a colar sem se lambuzar.</td>
<td>Passo 08

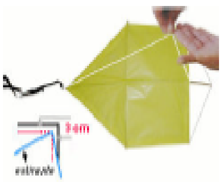
Antes de colar, dobre as margens e veja se a linha esta ajustada, o dente do papel pode ficar solto..</td>
</tr>
<tr>
<td>Passo 09

Passe a cola sobre a margem e vire-a para dentro, aderindo bem.</td>
<td>Passo 10

Envergue a 1° das varetas e dê uma volta com a linha superior sobre a extremidade da vareta.</td>
<td>Passo 11

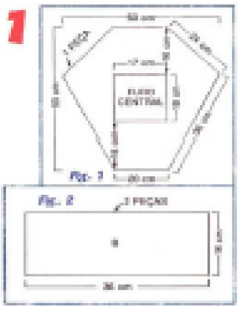
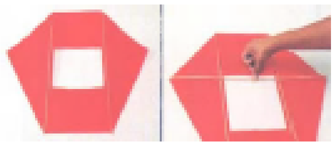
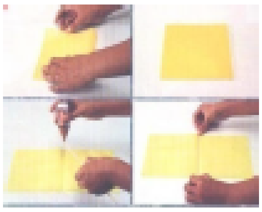
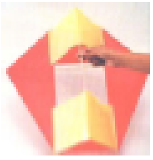
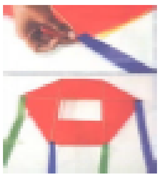
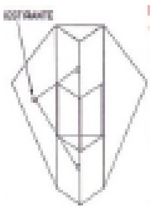
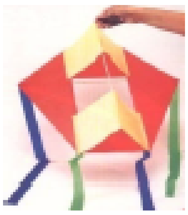
Em seguida é só colocar o estirante (cabestro) e a rabiola.</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>Passo 12


Como regular o estirante: Uma regra prática para regular o estirante consiste em pendurá-lo e regular de modo que a superfície "D" forme um ângulo de aproximadamente 30º, como se vê na ilustração.
Esta regulagem é aproximada, pois a definitiva será feita no momento de empinar.</td>
<td>Passo 13

Estique a linha até chegar a um ponto que esteja a dois dedos de distância (3 cm) da extremidade vertical e horizontal e dê um nó, fazendo o ângulo do estirante. A linha para empinar deve ser amarrada neste ângulo.</td>
</tr>
</table>

Fonte: Anais da III FNM (2014, p.134).

Pipa Carambola:

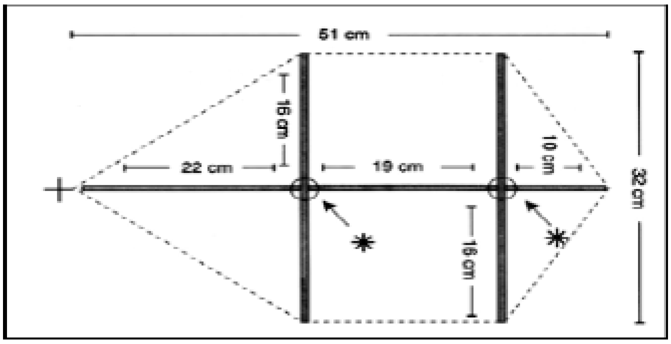
Passo 01 Material: Papel de seda, 4 varetas de bambu ou japonesa de 50 cm, Cartolina ou papel cartão (para confeccionar o olde),Tesoura,Cola e Linha 10 Corrente, para empinar.	Passo 02  Confeccione o molde em cartolina ou papel cartão, conforme as formas e medidas indicadas nas figuras 1 e 2. Sobreponha os moldes no papel de seda e corte com a tesoura, nas mesmas medidas, uma peça da figura 1 e duas peças da figura 2 (retângulo).
Passo 03  Cole duas varetas na vertical e outra na transversal.	Passo 04  Faça a segunda pela, colando a quarta vareta no meio do retângulo. Repita a operação com a outra peça. Dica: para achar o meio, dobre os retângulos e faça um vinco.
Passo 05 Os dois retângulos são colocados nas duas extremidades de uma vareta. No final desse processo, o conjunto fica como mostrado na foto ao lado. A  seguir, você deve colar essa peça a outra (a de papel vermelho) de modo que a pipa fique como na última foto.	Passo 06  Caso queira colocar a cauda, então é só colá-la em sua pipa. Você pode, assim como foi feito aqui, colar quatro delas espalhadas nas extremidades da pipa.
  Passo 07 Você pode fazer o estirante de duas maneiras: ou fixando a linha no ponto entre a folha amarela e a vareta (como mostrado nas fotos), ou na parte da vareta coberta pela folha amarela.Nesse último caso, será preciso fazer um furo no papel e atravessar a linha por trás da vareta.	Passo 08  Aqui, a pipa pronta.

4 – OBSERVAÇÕES:

- A construção das pipas contribui para a discutição das figuras e conceitos geométricos como as noções de ponto e reta, ângulos, classificação dos polígonos, cálculo de área e perímetro etc.
- Além das questões que envolvem os conceitos matemáticos os professores podem falar sobre as medidas de segurança quando forem soltar uma pipa, para que os alunos tomem cuidado em sua construção e na escolha dos locais e materiais, seguindo as recomendações dos bombeiros.

OS ALUNOS DEVEM EVITAR
1) Soltar pipas em dia de chuva;
2) Empinar pipa em lajes e telhados para evitar acidentes;
3) Brincar perto de antenas, fios e cabos elétricos; 4) Utilizar fios metálicos e nem utilizar papel laminado;
5) Ruas e avenidas movimentadas;
6) Retirar as pipas utilizando canos e bambus caso enrosquem em algum lugar;
7) Correr atrás da pipa e não presta atenção no trânsito.

Acrescentando um tópico nessa atividade os alunos poderiam calcular o perímetro e as áreas das plantas de cada pipa que foram construídas. Como no exemplo a seguir:



Nesse caso os alunos necessitam relembrar o Teorema de Pitágoras e as áreas do retângulo e do triângulo. Além de desenvolver no aluno o raciocínio e habilidades de observação da figura, pois nem todos os dados que necessitam para o cálculo do perímetro e da área aparecem de forma direta.

Atividade III:

´PIPOCANDO O TEOREMA DE PITÁGORAS

1 – MATERIAIS UTILIZADOS:

- EVA;
- Régra;
- Transferidor;
- Vidro transparente;
- Milho de pipoca.

2 – DADOS DO TRABALHO:

Apresentado na II FNM – Brusque/SC – 2013.

Escola: Colégio Estadual Senhor do Bonfim – Senhor do Bonfim/ BA

Autores: Jeanete Rodrigues da Cruz; Marcos Vinicius da Silva Nogueira; Maria Cecília Barbosa da Silva.

Série: 9° ano.

3 – ATIVIDADE PROPOSTA:

Nessa atividade iremos relembrar características dos triângulos, as relações métricas, trigonométricas, áreas de figuras planas e refletir sobre os conceitos desenvolvidos quando utilizamos o Teorema de Pitágoras, pensando em suas diferentes demonstrações e aplicações.

PARTE 1:

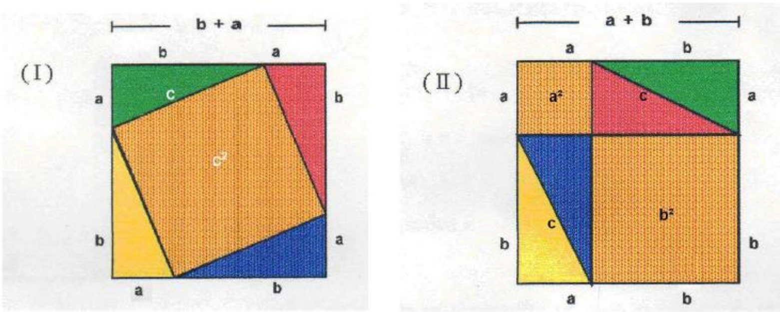
Revisão de elementos do triângulo, as relações métricas e trigonométricas de um triângulo retângulo e o cálculo de área de figuras planas.

PARTE 2:

Pesquisa sobre as diferentes demonstrações do Teorema de Pitágoras.

PARTE 3:

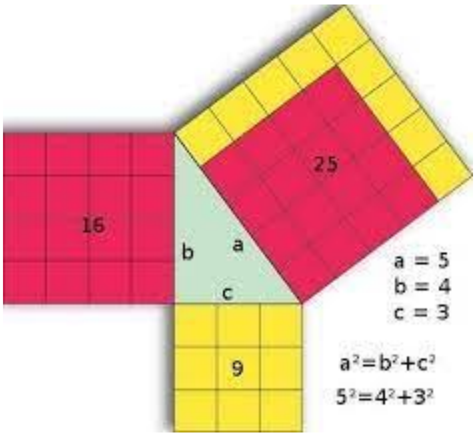
Construção de Triângulos Pitagóricos[1] e a realização de algumas demonstrações utilizando a comparação de áreas de figuras planas.



Fonte: Anais da II FNM (2013, p.128)

PARTE 4:

- Utilizando EVA e instrumentos de desenho construir um triângulo retângulo com os lados 3 cm, 4 cm e 5 cm.
- Construção de quadrados de lados c = 3 cm, b = 4 cm e a = 5 cm.



Fonte: https://www.matematica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=963&evento=3

Após essa construção o professor solicita que os alunos completem a tabela a seguir com o número de quadradinhos de cada quadrado construído.

Quadrado	Quantidade de quadradinhos
Quadrado de lado 3 unidades	
Quadrado de lado 4 unidades	
Quadrado de lado 5 unidades	

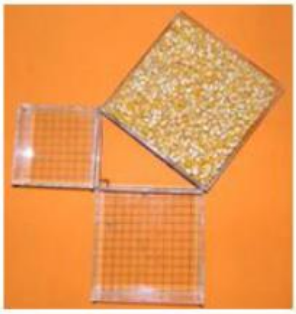
Fonte: Anais da II FNM (2013, p.128)

[1] Triângulos Pitagóricos são triângulos retângulos que tem a medida de lado igual a 5n, 4n e 3n.

Fazendo uma comparação entre o número desses quadradinhos em cada caso, a turma realiza uma discussão sobre a quantidade de quadradinhos do quadrado de maior lado, com relação aos quadradinhos dos outros dois.

PARTE 5:

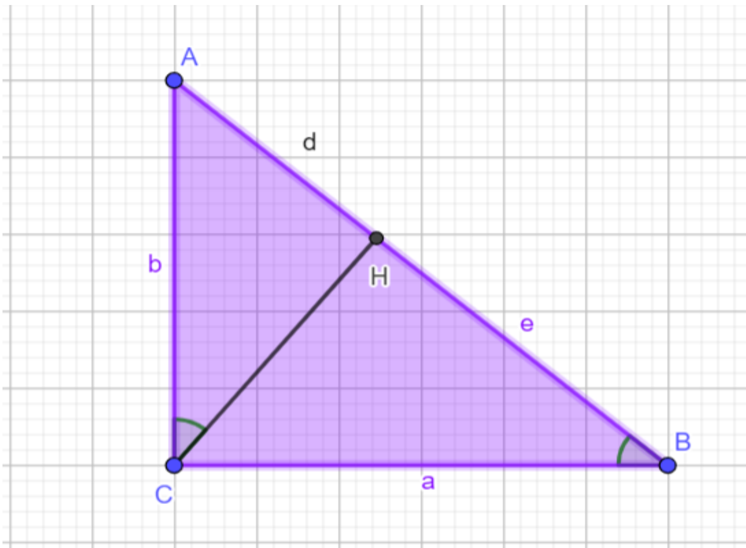
Construção em uma vidraçaria de três caixas com a mesma medida dos quadrados (c = 3 cm, b = 4 cm e a = 5 cm) e altura de 2,3 cm. Colocaram as caixinhas em cima de uma figura plana e encheram as duas caixinhas menores com milho de pipoca comparando os volumes entre as fituras.



Fonte: Anais da II FNM (2013, p.129)

PARTE 6:

Observando a figura a turma inicia uma discussão de conceitos de semelhança de triângulos e trigonométricos.



Fonte: Própria autora (2021)

Temos que os triângulos ABC e ACH, CBH e ABC são semelhantes entre si.
Logo podemos utilizar as igualdades.

$$\frac{A}{C} = \frac{E}{A} \;\; e \;\; \frac{B}{C} = \frac{D}{B}$$

4 – OBSERVAÇÕES:

- Essa proposta é importante para a discussão e revisão de outros conceitos geométricos que envolvem os passos das demonstrações do Teorema de Pitágoras (relações métricas do triângulo retângulo, semelhança de triângulos, trigonometria, área de figuras planas).
- As demonstrações encontradas do Teorema de Pitágoras poderiam ser discutidas com toda a turma durante as aulas de Matemática, dividindo a sala em grupos com pequenas apresentações e oficinas.
- Discutir os conceitos de semelhança de triângulos e relações trigonométricas utilizando as demonstrações do Teorema de Pitágoras que possam ser visualizadas geometricamente.

.

Atividade IV:

A GEOMETRIA DOS ORIGAMIS

Origami é uma arte japonesa que utilizam as dobraduras, o uso desse material proporciona um apoio na aprendizagem de diversas áreas, como as artes e a Matemática. O trabalho manual com os origamis estimula o desenvolvimento das habilidades motoras, a organização e memorização da sequência dos passos utilizados para a construção dessas figuras.

1 – MATERIAL UTILIZADO:

- Folhas de papel;
- Tesoura;
- Transferidor;
- Papel quadriculado;
- Régua.

2 – DADOS DO TRABALHO:

Apresentado na I FNM – Blumenau/SC – 2010.

Escola: Escola Básica Municipal Almirante Tamandaré– Blumenau/SC.

Autores: Tamily Roedel; Tatiana Roedel; Katlyn Noamy Cardoso; Maisson Vinícius Roder; Lucas Eduardo dos Anjos.

Série: Ensino Fundamental Anos Finais.

3 – ATIVIDADE PROPOSTA:

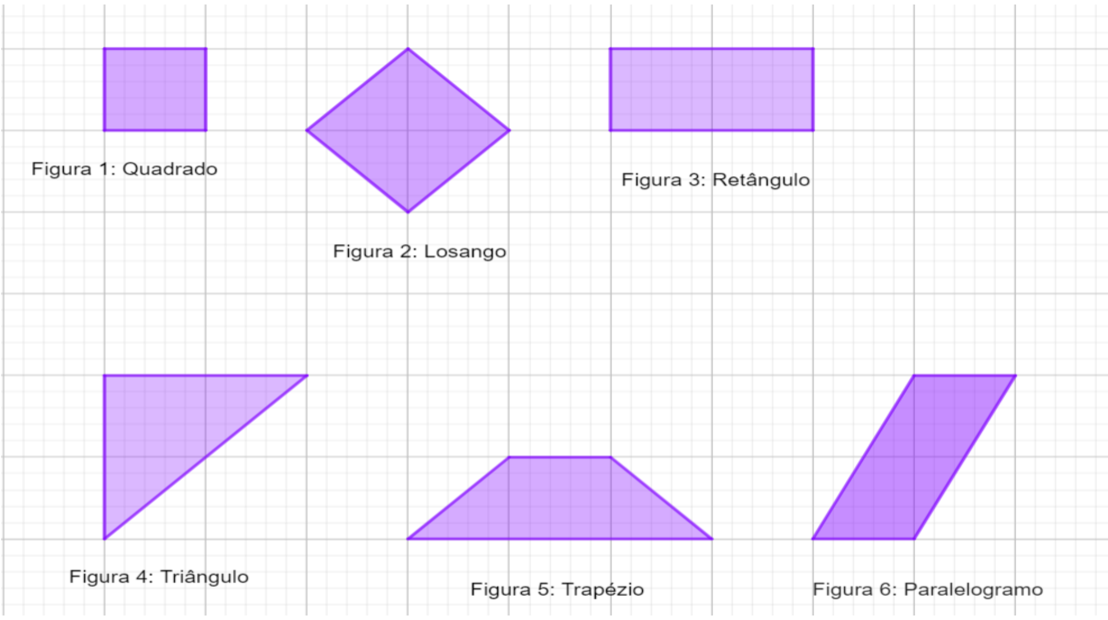
Como os Origamis foram trabalhos com todas as turmas do Ensino Fundamental Anos Finais, os conteúdos matemáticos foram abordados de formas diferentes em cada ano. As noções primitivas da Geometria e características importantes dos ângulos, retas e triângulos foram discutidas por todos, logo a PARTE 1 foi comum para todos os anos. A partir da PARTE 2 iremos separar as atividades propostas pelo ano que foram aplicadas em sala de aula.

PARTE 1: Momento de realizar as dobraduras com os alunos, discutindo conceitos como:

- Noções primitivas da Geometria (ponto, vértice, reta, segmento de reta e plano)
- Posições relativas das retas (paralelas, concorrentes e perpendiculares).
- Noções de ângulos (reto, agudo, obtuso, complementares e suplementares)..
- Tipos de triângulos (equilátero, isósceles e escaleno).

PARTE 2: Essa atividade foi desenvolvida com os alunos dos 5, 6 e 7 anos, com foco na montagem das figuras geométricas utilizando instrumentos de medida (régua, transferidor), tesoura e as dobraduras.

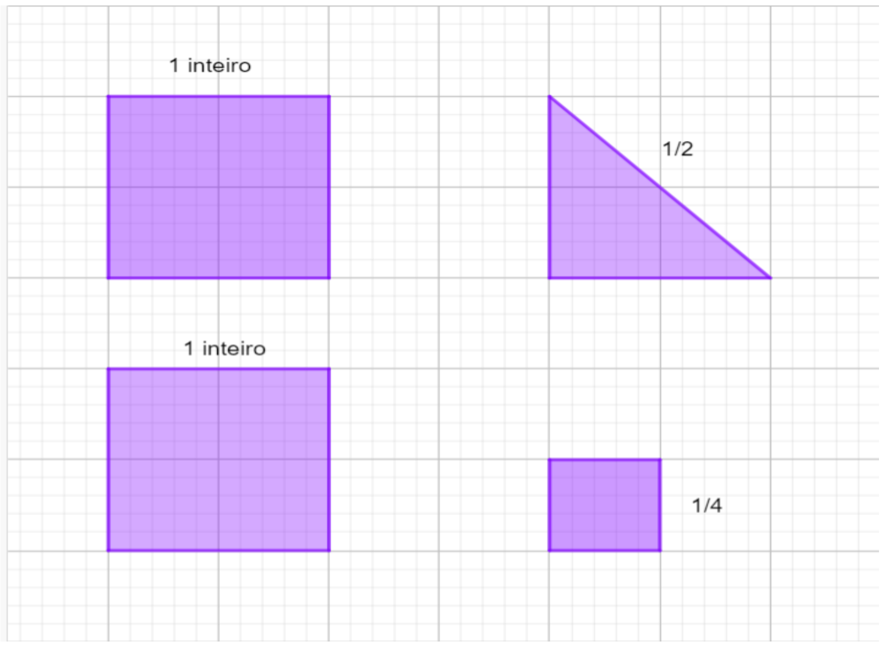
- Construir utilizando um quadrado de lado 10 cm (Fig. 1);
- Fazendo pequenas dobraduras construir as outras figuras da imagem para discutir as propriedades das figuras geométricas. Um losango (Fig. 2), um retângulo (Fig. 3), um triângulo (Fig. 4), um trapézio (Fig. 5) e um paralelogramo (Fig. 6).
- Após a identificação das figuras, foram identificadas nos origamis de animais que foram construídos pelos alunos.



Fonte: Própria autora (2021)

PARTE 3:

Foram desenvolvidos junto com os alunos dos 5 e 6 anos atividades com as dobraduras onde foram discutidos os conceitos de fração, frações equivalente e adição de fração. Pedindo para que os alunos observem as partes que um quadrado é dividido e a representação dessas partes em forma de fração.



Fonte: Própria autora (2021).

PARTE 4:

Com os alunos do 7° ano foram discutidas as características e elementos dos polígonos e o cálculo das suas áreas. Foi proposto a construção do Origami do Peixe, pensando nas figuras geométricas que aparecem nessa construção e realizando o cálculo de suas áreas.

PARTE 5:

Com os alunos do 7° ano observaram as relações entre o cálculo de área e perímetro do quadrado e do retângulo.

- Medidas do retângulo:

Comprimento: $3a$; Altura: a.

- Medidas do quadrado:

Lado = $a + b$.

<u>Área do retângulo:</u>

$$A = b \,.\, a$$

$$A = 3a \,.\, a$$

$$A = 3a^2$$

$$Se\ a = 3{,}5\ cm, temos:$$

$$A = 3a^2 = 3 \,.\, (3{,}5)^2 = \ 36{,}75\ cm^2$$

<u>Perímetro do retângulo:</u>

$$P = b + a + b + a$$

$$P = 3a + a + 3a + a$$

$$P = 8a$$

$$Se\ a = 3{,}5\ cm, temos:$$

$$P = 8.3{,}5 = 28\ cm$$

<u>Área do quadrado:</u>

$$A = l^2$$

$$A = (a + b)^2$$

$$A = a^2 + 2ab + b^2$$

$$Se\ a = 1\ cm\ e\ b = 2\ cm, temos:$$

$$A = 1^2 + 2.1.2 + 2^2 = 9\ cm^2$$

<u>Perímetro do quadrado:</u>

$$P = l + \ l + l + l$$

$$A = (a + b) + (a + b) + (a + b) + (a + b)$$

$$Se\ a = 1\ cm\ e\ b = 2\ cm, temos:$$

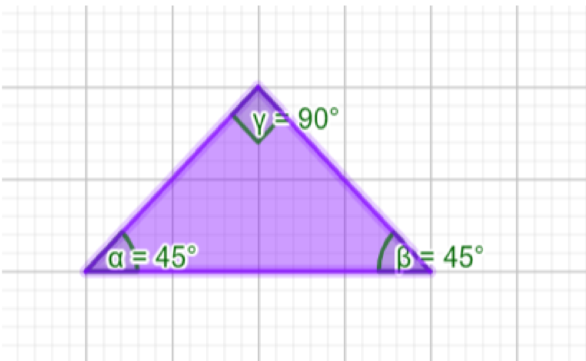
$$P = 4(a + b) = \ 4(1 + 2) = \ 12\ cm$$

PARTE 6:

Demonstração de alguns Teoremas com os alunos do 8° ano, utilizando as dobraduras, papel quadriculado e instrumentos de medida.

1° Teorema: A soma dos ângulos internos de um triângulo é 180°.

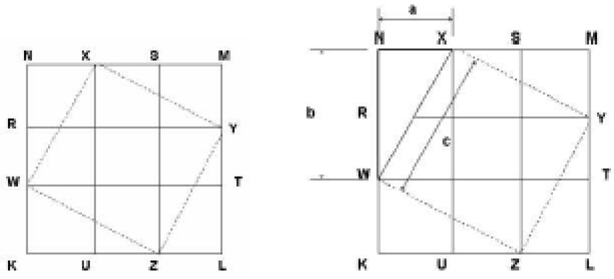
- Recortar um triângulo, identificando os seus elementos, como os vértices, arestas e ângulos.
- Usar o transferidor para medir os ângulos;
- Construção do Origami de Borboleta, observando e medindo os ângulos internos.



Fonte: Própria autora (2021).

2° Teorema: Teorema de Pitágoras

- Utilizar a malhar quadriculada para observar as relações entre as áreas do quadrado;



Fonte: Anais da I FNM (2010, p.129)

- Observar que a área do quadrado KLMN é:

$$(a+b)^2$$

- A área dos quatro triângulos é:

$$\frac{1}{2}a.b$$

- Temos a seguinte observação:

Área (KLMN) = Área (WXYZ) + 4. Área (NXW)

Logo,

$$(a+b)^2 = c^2 + 4.\left(\frac{1}{2}a.b\right)$$

$$a^2 + 2ab + b^2 = c^2 + 2ab$$

$$a^2 + b^2 = c^2$$

4 – OBSERVAÇÕES:

- Como essa atividade foi desenvolvida com toda a escola os conteúdos geométricos que foram discutidos estão bem completos, revisando conceitos importantes da geometria, como os elementos dos polígonos, números de vértices, arestas, cálculo de área, perímetro etc.
- Para trabalhar com o 6° ano com as frações equivalentes utilizando as dobraduras é uma ótima alternativa para a visualização desse conceito, proporcionando

discussão sobre parte/ todo, denominador, numerador, divisão das figuras através das partes, relacionando as frações com a Geometria. Nos conceitos de fração equivalente quando realizamos diversas dobraduras podemos comparar as partes que foram divididas e perceber que elas equivalem ao mesmo tamanho.

- As demonstrações feitas com o desenho são importantes para a visualização que os Teoremas são válidos, apesar dos erros que podem ocorrer com os instrumentos de medida, mas para os alunos da Educação Básica é uma ótima saída para compreender o significado desses Teoremas.
- Para abrir as possibilidades do uso dos Origamis na Geometria proponho ainda a construção de um sólido (como o cubo) através das dobraduras, assim discutindo também alguns elementos como face, aresta e vértice desses sólidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades escolhidas para serem apresentadas nesse Produto Educacional são apenas algumas das opções que estão disponíveis nos ANAIS de todas as Feiras Nacionais de Matemática que já foram realizadas até o ano de 2021. Nesses documentos estão disponíveis diversos temas e propostas que foram apresentadas pelos alunos e professores que podem trazer ideias e novas perspectivas para a sala de aula de Matemática.

É importante compreender que todos esses processos podem ser modificados pelo professor quando propõe essas atividades para os seus alunos, podendo utilizar o direcionamento que foi proposto nesse produto, mas o professor tem a autonomia de utilizar os temas e curiosidades encontradas, utilizando outros tipos de abordagens.

Podemos perceber com essas propostas que a Matemática pode ser discutida em sala de aula de diversas maneiras, transformando a sala de aula em um ambiente de pesquisa, tornando-se mais interessante e motivadora para os alunos.

Essas propostas mostram-se interessante para a reflexão dos conceitos matemática em diferentes situações, o que proporciona discussões sobre a relação da Matemática com a sociedade e o que acontece no mundo. Esse espaço de pesquisa permite o desenvolvimento das ideias, em que o aluno busca relacionar a Matemática com outras áreas do conhecimento, contribuindo também para a sua formação social e cultural.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, E, Q; OLIVEIRA, F P, Z; MULLER, I; POSSAMAI, J, P; CAMPREGHER, M; JUNG, R; PIEHOWIAK, R; ZERMIANI, V, J. **Anais da IV Feira Nacional de Matemática**, Jaraguá do Sul – SC (2015).

CIVIERO, P, A; SILVA, V, C; SIEWERT, K, H. Boletim SBEM Especial - **Feiras de Matemática**. Boletim SBEM, n. 53, 2016.

FURB - Universidade de Blumenau. **Feiras de Matemática**, 2017. Disponível em: <http://www.furb.br/web/3335/feiras-de-matematica/feiras-de-matematica>. Acesso em: 01 jun. 2019.

PORTO, D, F; OLIVEIRA, F, S; OLIVEIRA, F, P, Z; MELO, G, F, A; MELO, L, O; PEREIRA, P, J, S; ZERMIANI, V, J. **"Anais da VI Feira Nacional de Matemática"**, Rio Branco – Acre (2018).

SANTOS, A, F; ANDRADE, M, V, A, S; MORAIS, E, S, Q; OLIVEIRA, F, P, Z, ZERMIANI, V, J. **"Anais da III Feira Nacional de Matemática"**, Salvador – BA (2014).

SANTOS, A, F; CASTRO, M, C, S; MARQUES, M, F, O; SANTANA, W, F; ZERMIANI, V, J; OLIVEIRA, F, P, Z; POFFO, J. **"Anais da V Feira Nacional de Matemática"**, Salvador – BA (2016).

SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Disponível em:< http://www.sbembrasil.org.br/feiradematematica/documentos.html>. Acesso em: 07 abril. 2021.

ZERMIANI, V, J; SCHUHMACHER, E. **"Anais da I Feira Nacional de Matemática"**, Blumenau – SC (2010).

ZERMIANI, V, J; SCHUHMACHER, E. **Anais da II Feira Nacional de Matemática**, Brusque – SC (2013).