

INSTITUTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA

FABIO FIUZA DE SOUZA

A LENDA DE DIDO COMO MOTIVAÇÃO PARA O ESTUDO DE
FIGURAS ISOPERIMÉTRICAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:
Explorando a dedução-lógica – PROFMAT 2012

RIO DE JANEIRO - RJ

2014

INSTITUTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA

FABIO FIUZA DE SOUZA

A LENDA DE DIDO COMO MOTIVAÇÃO PARA O ESTUDO DE
FIGURAS ISOPERIMÉTRICAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:

Explorando a dedução lógica – PROFMAT 2012

Trabalho de Conclusão de Curso do Mestrado
Profissional em Matemática em Rede
Nacional, apresentado ao Instituto Nacional de
Matemática Pura e Aplicada como requisito
parcial para obtenção do título de Mestre, sob
orientação Prof. PhD. Roberto Imbuzeiro
Moraes Felinto de Oliveira

RIO DE JANEIRO - RJ

2014

AGRADECIMENTOS

Escrever os agradecimentos sem repensar toda a minha trajetória até a presente data não é tarefa fácil. Começarei por agradecer aos meus pais que viram na minha figura a possibilidade de um integrante da família em cursar uma faculdade e nem nas suas melhores hipóteses pesariam em cursar um mestrado. Por todas as concessões que se impuseram para que eu pudesse estudar e por todos os incentivos que me fizeram buscar e forças quando as mesmas já não mais existiam.

Indiscutivelmente à minha esposa Bruna Fiuza por todos os momentos que deixamos de compartilhar momentos juntos em prol de um objetivo maior. E incentivos quando em momentos eu precisava de um colo para resgatar as forças necessárias.

Ao meu irmão que em seus sonhos mais ingênuos tinha em mim a figura de um grande matemático, e que de maneira indireta me fazia dar 110% de minha capacidade.

A minha primeira professora da graduação, Walcy Santos, quem me ensinou a escrever matemática nas suas aulas de geometria. Que com tamanha simplicidade fazia parecer fácil para um aluno recém chegado à graduação escrever nessa linguagem universal.

Não poderia esquecer do meu orientador, Roberto Imbuzeiro Moraes Felinto de Oliveira, que mesmo chegando no final do processo teve uma inestimável importância tanto quando fora meu professor quanto nas orientações precisas e ricas durante a escrita do TCC.

Aos amigos de ProfMat, pelas manhas, tardes e noites de estudos ajudas e motivações. Pelos aprendizados compartilhados e experiências maravilhosas.

RESUMO

Este trabalho, utilizando como motivação a “Lenda de Dido”, explora atividades com figuras isoperimétricas. Tem por objetivo explorar a dedução lógica necessária para se fazer uma pesquisa científica, utilizando conhecimentos palpáveis aos alunos. Chamar atenção para o trabalho do matemático, com o surgimento de um problema e as técnicas que levam a sua resolução. Outro objetivo proposto pelo trabalho é mostrar o grande reconhecimento que pesquisadores na área de Matemática recebem por trabalhos científicos. Como ferramentas aprendidas durante o curso será utilizado também o programa Geogebra.

Palavras Chave: Isoperímetro, superfície máxima, Dido, Polígonos.

ABSTRACT

This work, using as motivation the "Legend of Dido" explores activities isoperímetro figures. Aims to explore the logical deduction necessary to do scientific research, using tangible knowledge to students. Call attention to the work of the mathematician with the emergence of a problem and the techniques that lead to its resolution. Another work proposed by the objective is to show the great recognition that researchers in mathematics receive for scientific work. As tools learned during the course Geogebra program will also be used.

Key-Words: Isoperímetro, maximum surface, Dido, Polygons

SUMÁRIO:

1. Introdução.....	7
2. Aspectos históricos.....	9
2.1.Primeiros estudos sobre superfícies máximas e mínimas.....	9
2.2 A lenda de Dido e o problema isoperimétrico.....	11
3. Objetivos deste trabalho.....	13
4. Metodologia.....	16
4.1 Estudo de grupo.....	16
4.2 Atividades.....	16
4.2.1 Primeira Etapa.....	16
4.2.2 Segunda Etapa.....	20
4.2.3 Terceira Etapa.....	22
4.2.4 Quarta Etapa	24
5. Conclusões.....	28

1. INTRODUÇÃO

Comumente ouvimos de alunos após a feitura de questões, frases como: “ Entender eu entendi, mas como eu iria ter ideia”, “Como alguém pensou nisso” ou “Até aqui entendi mas não saberia terminar a questão”.

No nosso entender deve – se ao fato da dedução matemática não estar bem consolidada na cabeça do aluno.

Nesse trabalho será utilizando como motivação a lenda de Dido, a respeito do problema isoperimétrico – dentre figuras com o mesmo perímetro, qual tem a maior área? Alerto que a utilização de problemas como motivação não vem sendo bem utilizado como é ratificado no seguinte trecho do (PCN): “ Resolução de problemas é um caminho para o ensino de Matemática que vem sendo discutido ao longo dos últimos anos.

A História da Matemática mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras ciências (Física, Astronomia), bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática.

Todavia, tradicionalmente, os problemas não têm desempenhado seu verdadeiro papel no ensino, pois, na melhor das hipóteses, são utilizados apenas como forma de aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente pelos alunos.

Um problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la.

Em muitos casos, os problemas usualmente apresentados aos alunos não constituem verdadeiros problemas, porque, via de regra, não existe um real desafio nem a necessidade de verificação para validar o processo de solução.”

Essa escolha deu – se por se tratar de geometria, com visualizações de atividades menos abstratas, e por utilizar elementos de conhecimento amplo dos alunos. Começando por escolher entre polígonos côncavos ou convexos, como primeira decisão, depois qual o triângulo deveríamos escolher para obter a maior área com o mesmo perímetro, avançando para os quadriláteros. Para assim construirmos um “gostinho” de dedução para os alunos.

Nosso Objetivo principal é promover a dedução lógica matemática, afim de despertar o interesse para a pesquisa científica, além de entender a visão do aluno sobre o trabalho do matemático, e mostrar aos mesmos como “nasce” e se desenvolve o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, e a capacidade de análise crítica. Como é faz alusão o (PCN) em:

“É certo que os matemáticos também fazem constante uso de modelos e analogias físicas e recorrem a exemplos bem concretos, na descoberta de teoremas e métodos. Mas os teoremas matemáticos são rigorosamente demonstrados por um raciocínio lógico.

O conhecimento matemático é fruto de um processo de que fazem parte a imaginação, os contraexemplos, as conjecturas, as críticas, os erros e os acertos. Mas ele é apresentado de forma descontextualizada, atemporal e geral, porque é preocupação do matemático comunicar resultados e não o processo pelo qual os produziu.

A Matemática desenvolve-se, desse modo, mediante um processo conflitivo entre muitos elementos contrastantes: o concreto e o abstrato, o particular e o geral, o formal e o informal, o finito e o infinito, o discreto e o contínuo. Curioso notar que tais conflitos encontram-se também no âmbito do ensino dessa disciplina”

E de maneira secundária apresentar ferramentas computacionais como o Geogebra além de despertar o interesse do, mostrando que grandes matemáticos estudaram elementos que é de conhecimentos dos próprios alunos.

Para que todas essas importantes etapas do conhecimento sejam contempladas, nosso trabalho será dividido em cinco capítulos: (i) o contexto histórico dos problemas (Lenda de Dido) abordados com os alunos, (ii) nossos objetivos: dedução lógica, compreensão do seu redor e contextualização (iii) na descrição da atividade que foca a importância da pesquisa matemática e seus méritos, na dedução lógica e contextualização através dos experimentos propostos com figuras isoperimétricas, (iv) no relato da aplicação desses experimentos em parte de uma turma de segundo ano do ensino médio do Colégio Miguel Couto e (v) em nossas considerações finais.

2. ASPECTOS HISTÓRICOS

2.1 Primeiros estudos sobre superfícies máximas e mínimas

Os primeiros problemas envolvendo máximos e mínimos são encontrados na geometria euclidiana e envolvem perímetros, áreas e volumes. Segundo o historiador Dirk Jan Struik (1894-2000), o primeiro problema de máximo que chegou até nós encontra-se no Livro VI de Os Elementos de Euclides (330-275 a.C.), proposição 27, e consiste na prova que de todos os retângulos de um dado perímetro, o quadrado é o que tem a área máxima. [1]

Problemas isoperimétricos, como o referido acima, foram muito importantes no desenvolvimento da matemática, tendo inclusive uma referência na literatura romana. É conhecida como Lenda de Dido, e faz parte do Cântico I da “Eneida”, obra em que de Virgílio (70-19 a.C.) narra a epopeia de Enéas de Tróia. [1]

Um dos primeiros trabalhos a abordar o assunto, com mais profundidade, foi realizado por Papus de Alexandria (século IV d.C.) em sua Coleção Matemática, composta por oito livros. [1]

Após ter provado que de dois polígonos regulares de mesmo perímetro, o que tem maior número de lados tem maior área, Papus concluiu que as abelhas provavam algum entendimento matemático, ao construírem suas células como prismas com seções hexagonais, em vez de quadradas ou triangulares. Desse modo a opção teria sido para maximizar o volume do mel armazenado para uma mesma quantidade de cera utilizada. [1]

O livro examinou, ainda, outros problemas de isoperimetria, inclusive apresentando uma prova de que, para um perímetro dado, o círculo tem maior área que qualquer polígono regular. [1]

2.2 A lenda de Dido e o problema isoperimétrico.

O problema isoperimétrico aparece em escritos gregos, de Zenódor e Pappus. Embora o resultado (a solução) do problema fosse aceito, não é conhecida desta época nenhuma demonstração formal para o fato de que a circunferência é a curva que maximiza a área para um perímetro fixo. O épico *Eneida*¹, do poeta romano Virgílio faz referência à solução do problema, através de um de seus personagens. O poema, escrito por encomenda do Imperador Augusto, retrata o poder e glória de Roma e tinha como função também a propaganda política, narrando indiretamente a grandeza do Imperador Augusto.

G.R. Cavalcanti, *Problemas Variacionais Geométricos*, ¹Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, (2000).

A obra é dividida em doze cantos, sendo que os seis primeiros formam um poema de viagem, para rivalizar com a Odisseia, do grego Homero, e os seis últimos formam um poema bélico, no qual são encontrados códigos de guerra dos romanos, neste caso rivalizando com a Ilíada, também de Homero. [2]

Dido (ou Elisa) era uma princesa fenícia do século IX a.C. da cidade de Tiro, às margens do Mediterrâneo, localizada onde hoje é o Líbano. Seu irmão, o rei Pigmalião, assassinou seu marido, o grande sacerdote Arquebas, para subtrair-lhe seus tesouros. Temendo sua própria morte, Dido então fugiu em um navio com um grande número de seguidores dispostos a fundar uma nova cidade, “Qart Hadash”(Cartago). [1]

No lugar escolhido para ser Cartago (norte da África, também às margens do Mediterrâneo, onde hoje é a Tunísia) tentou comprar terras do rei local, para que pudessem se estabelecer. [1]

O acordo feito com o rei foi que só teria em terras o que pudesse abranger com a pele de um boi, ver Figura 1. Dido e seu grupo decidiram então cortar a pele em tiras tão finas quanto possível, emendar todas e englobar num semicírculo um terreno beirando o mar.[1]

Abaixo é reproduzido um trecho do canto I da obra, no qual se evidencia o problema. Embora haja várias traduções do latim, a opção foi pela tradução em verso, realizada por Manuel Odorico Mendes, no século XIX¹.

¹G.R. Cavalcanti, *Problemas Variacionais Geométricos*, Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, (2000).

*“É longa a injúria, tem rodeios longos;
Mas traçarei seu curso em breve suma.
Siqueu, fenício em lavras opulento,
Foi da mísera esposa, e muito amado:
Com bom presságio o pai lhe dera intacta.
Pigmalião, façanhoso entre os malvados,
Bárbaro irmão, do estado se empossara.*

*Interveio o furor: de fome de ouro
Cego, e à paixão fraterna sem respeito,
Pérfido, ímpio, a Siqueu nas aras mata;
O fato encobre, e a crédula esperança
Da amante aflita largo espaço ilude
Com mil simulações. Mas do inumado
Consorte, com esgares espantosos,
Pálida em sonhos lhe aparece a imagem:
Da casa o crime e trama desenleia;
A ara homicida, os retalhados peitos
Desnuda, e à pátria intima-lhe que fuja:
Prata imensa e ouro velho, soterrados,
Para o exílio descobre. Ela, inquieta,
Apressa a fuga, e atrai os descontentes
Que ou rancor ao tirano ou medo instiga;
Acaso prestes naus, manda assaltá-las;
Dos tesouros do avaro carregadas
Empegam-se: a mulher conduz a empresa!
Chegam d'alta Cartago onde o castelo
Verás medrando agora e ingentes muros:
Mercam solo (do feito o alcunham Birsá)*

Quanto um coiro taurino abranja em tiras.”

imagem de Dido e seu povo, cortando o couro de um boi

Entretanto as referências históricas para a solução do problema não se restringem apenas à literatura. Durante a idade média era comum a construção de muros de proteção para as cidades. Ao consultar alguns mapas disponíveis na época, não por acaso, encontramos muros no formato circular, ou semicircular. Como os muros eram feitos de pedras, sua construção era cara e trabalhosa. Utilizar o resultado do problema isoperimétrico, já

conhecido na época, otimizava a área cercada, para uma quantidade fixa de material. Abaixo apresentamos os mapas das cidades de Paris - França, Colônia -

Alemanha e Braga – Portugal, que tinha formatos circulares (Braga) ou semicirculares (Paris e Colônia), quando as cidades eram banhadas por rios.[2]

mapa de Paris

mapa de Colônia

mapa de Braga

Apesar dos fatos acima expostos, uma demonstração formal amplamente aceita surgiu apenas em 1870, com Weierstrass, época em que houve maior apego dos matemáticos ao conceito de ‘prova rigorosa’. Ela aparece como corolário nos estudos da teoria de “Cálculo das Variações”, sendo o problema isoperimétrico, um dos problemas abordados. Outros matemáticos, após Weierstrass obtiveram provas mais concisas do problema, como o alemão Erhard Schmidt, em 1939. [2]

3. OBJETIVOS DESTE TRABALHO

Este trabalho fundamenta-se em motivar os alunos para novas experimentações no âmbito da Matemática através do apelo visual promovido pelas atividades com figuras isoperimétricas (isto é, de mesmo perímetro). Visamos também trabalhar a dedução lógica a fim de promover o futuro interesse em pesquisa científica. Aferir através de pesquisa qual o entendimento do aluno acerca da profissão matemático, uma vez que se encontra em voga devido à premiação do matemático brasileiro Artur Ávila com a medalha Fields e mostrar aos mesmos a importância dessa premiação para os alunos. Com isso chamar atenção para o maior encontro de matemáticos que acontecerá no Brasil em 2018 o ICM.

Além disso, temos como demais objetivos:

- Estimular o desenvolvimento do raciocínio lógico de dedutivo;
- Apresentar programas matemáticos de computador (Geogebra);
- Analisar o comportamento de superfície máxima de figuras isoperímetro;
- Compreender o quanto é difundido e entendido pelos alunos o trabalho do matemático;
- Mostrar a importância da Medalha Fields.
- Estabelecer a estreita relação da matemática com o desenvolvimento científico;

4. METODOLOGIA

4.1 Estudo de grupo

Para realização do trabalho aqui proposto, foi escolhido a segunda série do Ensino Médio do Colégio Miguel Couto.

A opção pelo Colégio Miguel Couto foi feita devido ao suporte pedagógico, tecnológico que a própria escola oferece.

Uma explicação oral do que vem a ser o ICM, da sua importância para o meio científico, seguido de suas premiações e em especial da medalha Fields, salientando também o fato de sediarmos o próximo evento. Dei o início a apresentação para os alunos com a utilização do vídeo sobre a lenda de Dido¹ e assim mediante a apresentação da lenda como um caso concreto “desafiando” os alunos de como procederiam se fossem o matemático de Dido. Surgindo assim o trabalho do matemático com uma problema concreto e como esse trabalhador inicia suas atividades.

¹ Disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=SSaOcnmYt6I>

4.2 Atividades

4.2.1 Primeira etapa

Foi apresentado o vídeo explicando a lenda de Dido como fator motivacional, disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=SSaOcnmYt6I>.

Em seguida que passos como matemáticos deveriam tomar para resolver tal problema:

O primeiro passo: Dentre os polígonos mais elementares qual deveríamos escolher, o côncavo ou convexo?

Para ajudar a tomar tal decisão, foi utilizado uma figura côncava, formada com barbante e presa em uma folha de isopor conforme mostra a figura.

Estimulando os alunos com questionamentos se poderíamos ter uma área maior do que a apresentada, manipulando o barbante, assim mantendo o mesmo perímetro.

Com esse experimento prático, foi estabelecido pelos alunos que a primeira decisão do matemático seria escolher um polígono convexo.

Para ajudar a tomar essa decisão também foram utilizados os seguintes slides¹:

¹ retirado de <http://www.youtube.com/watch?v=SSaOcnmYt6I>

Inicialmente os alunos classificaram como impossível, dada a infinidade de polígonos. Relembrando os contatos que os mesmos tiveram com os polígonos, regressamos a primeira classificação que se faz que se dá entre côncavo e convexo, e foi perguntado se entre dois polígonos seria possível escolher.

O slide apresentado foi de grande serventia para que relembassem a definição de côncavo e convexo. Também ajudou bastante para perceberem que mantendo o mesmo perímetro seria possível aumentar a área.

Com a experiência do Slide, o próximo passo que foi a apresentação do papel quadriculado com o barbante, foi de manifestações mais intensas no sentido que se seria fácil aumentar a área e quando perguntados como poderiam fazer isso, com exatidão se referiram

aos vértices que com a simples movimentação tornariam o polígono que antes era côncavo em convexo.

Devemos salientar que na situação exposta na lenda de Dido, onde somos limitados por um segmento de reta, que no caso em questão seria um rio. O polígono a ser escolhido é o semicírculo.

4.2.2 Segunda etapa:

Sendo o triângulo a primeira figura que temos familiaridade, foi sugerido que começássemos por escolher qual dos triângulos deveríamos escolher como matemáticos para termos a maior área, utilizando sempre o mesmo perímetro.

Para tal desafio, foram utilizados os seguintes slides: O próximo material corresponde aos slides apresentados para os alunos. A apresentação desses slides foi feita de maneira gradual de modo que cada passo só fosse dado após muito bem entendido.

a

b

c

Sejam a , b e c os lados de um triângulo de perímetro $2p$.

Pela desigualdade triangular temos:

$$a < b + c \rightarrow 2a < a + b + c \rightarrow 2a < 2p \rightarrow p - a > 0$$

Analogamente temos que: $p - b > 0$ e $p - c > 0$

Aplicando a fórmula de Heron para o cálculo da área do triângulo

em função de seus lados, temos:

Pela desigualdade aritmética-geométrica, temos:

$$MG \leq MA$$

$$\sqrt[3]{(p-a)(p-b)(p-c)} \leq \frac{(p-a) + (p-b) + (p-c)}{3}$$

$$\sqrt[3]{\frac{S}{p}} \leq \frac{3p - 2p}{3}$$

$$S \leq \frac{p^2}{3}$$

A área de um triângulo equilátero em função de seu perímetro é :

Donde se conclui que todos os triângulos possuem área menor ou igual a área do triângulo equilátero.

A medida que os slides foram sendo apresentados, elementos básicos algébricos foram aceitos e entendidos de maneira muito natural, eles entenderam com facilidade a manutenção do sinal de desigualdade. Quando perguntaram o porque de eu estar “produzindo” perímetros expliquei que já tinha em mente a fórmula de Heron, para os cálculos de área. E que não posso esquecer de onde eu quero chegar e de manipular o que tenho para chegar onde eu “suponho” que seja uma boa ideia. Quando retomamos aos algebrismos, novamente facilidade, sendo apenas necessário uma maior explicação

no final da demonstração. Creio que não é usual para os alunos utilizarem o sinal de desigualdade com frequência. Mas após a explicação que todas as áreas são menores ou iguais à área do triângulo equilátero, foi natural eles inferirem que a maior área seria a do triângulo equilátero. Os conhecimentos aprendidos foram absorvidos com muita naturalidade e me parece que as ferramentas utilizadas agora farão parte do repertório de resolução dos alunos.

4.2.3 Terceira etapa:

Como instintivamente foi sugerido pelos alunos que decidíssemos qual dos retângulos seria o de melhor escolha e para ajudar nessa decisão foi utilizado o seguinte slide:

a

b

Sejam **a** e **b** os lados do retângulo.

(A princípio considere um retângulo, depois vamos provar que o quadrado é o que tem área máxima)

Chamando o perímetro de '2p' temos:

$$a + a + b + b = 2p$$

$$2a + 2b = 2p$$

$$p = a + b$$

$$b = a - p$$

(lembre-se que p é fixo, pois o enunciado diz que o perímetro é sempre o mesmo)

A área do retângulo será dada por A

$$A = a.b$$

Da relação do perímetro, temos $b = p - a$

Então:

$$A = a \cdot (p - a)$$

$$A = -a^2 + pa$$

lembrando que p é uma constante.

A área máxima será dada para o x do vértice.

$$\left(\begin{matrix} X \\ v \end{matrix} = -\frac{b}{2a} \right)$$

$$X_v = -\frac{b}{2a}$$

$$X_v = -\frac{p}{2}$$

Logo o valor de x que define área máxima é $a = \frac{p}{2}$

Da relação do perímetro, $b = p - a$, logo:

$$b = p - \frac{p}{2}$$

$$b = \frac{p}{2}$$

$$b = \frac{a + b}{2} \Rightarrow a = b$$

Dessa forma temos $a = b$, ou seja os lados do retângulo são iguais.

Logo fica provado que o quadrado é o que tem a maior área!

Novamente partindo do conhecimento prévio da área do retângulo, e como o perímetro é fixo, foi sugerido uma interação entre as informações que detínhamos. Entrelaçar as fórmulas foi de iniciativa dos alunos, acho que após ver o que ocorreu no triângulo ideias surgiram mais naturalmente. Expressando área do retângulo em função de um dos lados, construímos uma

função quadrática na variável a . Sabendo assim que seu valor máximo será alcançado no seu vértice, e se tratando do estudo dos lados em específico, o valor máximo da área será alcançado quando a variável a assumir o valor do X_v .

4.2.4 Quarta etapa:

Utilizando como motivação as etapas 2 e 3 para intuir que de todos os polígonos com mesmo número de lados, e com mesmo perímetro os regulares possuem sempre a maior área e demonstrar o fato para os alunos.

Utilizamos o programa Geogebra, para construirmos polígonos regulares isoperimétricos e com o número cada vez maior de lados. Os passos para a construção serão utilizados abaixo:

Com a utilização do Geogebra os alunos puderam comparar e “ver” que dentre figuras isoperimétricas regulares quanto maior o número de lados, maior será a área.

Ao final da apresentação foi com facilidade inferido pelos alunos das apresentações que a melhor escolha para Dido seria escolher o círculo como figura.

A apresentação do Geogebra, nunca antes visto pelos alunos, foi ferramenta de grande valia. Como não estão acostumados a produzir demonstrações, o aspecto visual “ajuda” a verificarem mais o aumento da área com a manutenção do perímetro.

Com o aumento do número de lados foi com muita rapidez que os alunos gritaram “Está se transformando em um círculo!”, desse modo acredito que “nasceu” uma linha de raciocínio que respondeu maneira convincente para os alunos não restando dúvidas para eles que seria um círculo.

Ao final da apresentação os alunos foram advertidos que de embora tivessem intuído o resultado, eles não provaram o resultado matematicamente.

Não cheguei a pensar como poderíamos passar a demonstração em sala, mas não me parece tarefa impossível.

Para construir as fuguras a cima, foram usados os seguintes passos:

- 01) Criar o controle deslizante n , com nome lados, intervalo de 3 a 20 com incremento 1.
- 02) Criar Controle deslizante b , com intervalo de 20 a 100 e incremento 5.(perímetro)
- 03) Criar a variável c , digitando na caixa de entrada: $c = n/b$
- 04) Definir um ponto fixo A
- 05) Criar segmento com comprimento fixo de tamanho c , com extremidade em A .
- 06) Criar polígono com vértices coincidentes do segmento criado. E número de lados igual ao controle deslizante n .
- 07) Utilizar a ferramenta Perímetro e Área.

5. CONCLUSÕES:

De uma maneira geral, nosso trabalho buscou mostrar ao aluno que é possível fazer uma experimentação da Matemática. Matemática é resolver equações, calcular catetos e hipotenusas, áreas, logaritmos etc. Mais ainda, Matemática é refletir e usar a lógica para saber o que acontece (ou o que acontecerá) em determinado experimento. Matemática é também observar objetos ao nosso redor e questionar-se sobre alguma peculiaridade de como eles são. E ainda, fazer experimentos matemáticos de maneira relevante. Apresentar que possuímos eventos, comunidade científica, premiações etc.

O fato de começar a apresentação mostrando a magnitude de eventos matemáticos que eram desconhecidos para a maioria dos alunos, e pior que nós seríamos os próximos a sediar um evento de tal importância deixou os alunos atônitos no princípio e empolgados para saber mais sobre o assunto. Muitos não sabiam que a matemática não possui prêmio Nobel, mas sua particular titulação de maior destaque que é a medalha Fields. Medalha que nunca ouviram falar, mesmo após a conquista da mesma pelo primeiro brasileiro.

Mostrar um problema que pudesse ser tangível, tanto matematicamente, com os conhecimentos que eles possuem, como com a realidade que os rodeia e me mostrou ser um bom caminho para mostrar que o matemático está sempre presente na vida do ser humano a Lenda de Dido.

Em pesquisa feita com a turma, se eles conheceriam algum matemático, com unanimidade foi respondido que sim e citaram seus professores. Donde tiro a conclusão que o matemático para os alunos só existe na docência. E por não se familiarizarem com a profissão de professor não tem nem a oportunidade de “descobrir” a profissão do matemático. Demonstração clara de quão desconhecida é a profissão de matemático ou como é o seu trabalho.

Minha sugestão para os alunos conseguirem diferenciar o matemático do professor de matemática, seria aumentar a quantidade demonstrações no ensino, sendo inclusive cobrado em avaliações. O uso da desigualdade, tão importante no trabalho do matemático foi de fácil

entendimento pelos alunos e eu acho que é uma ferramenta que trabalha e desenvolve muito raciocínio mas que é subutilizada nas escolas.

Indiscutivelmente ferramentas táteis como a visualização da área e a manutenção do perímetro com o uso do barbante trouxe vida e curiosidade para os alunos. Mas onde atingimos o ponto mais alto foi com o uso do Geogebra, onde ficaram fascinados com o uso do computador.

