



Elenilton Alex Santos da Costa
Roberto Paulo Bibas Fialho
Fábio José da Costa Alves

MODELAGEM

MATEMÁTICA

CONSTRUÇÃO DO MATAPÍ
FEITO DE GARRAFAS PETS
NA ILHA DE COUTIJUBA

**Clay Anderson Nunes
Chagas**
Reitor Universidade do
Estado do Pará

Ilma Pastana Ferreira
Vice-Reitora Universidade do Estado do Pará

Jofre Jacob da Silva Freitas
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Anderson Madson Oliveira Maia
Diretor do Centro de Ciências Sociais e Educação

Pedro Franco de Sá
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática

Ana Kely Martins Silva
Vice Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática

**Diagramação e Capa: Os
Autores Revisão:
Os Autores**

COSTA, Elenilton Alex Santos da, FIALHO, Roberto Paulo Bibas, ALVES, Fábio José da Costa. Modelagem Matemática: Construção do Matapi na ilha de Cotijuba. Produto Educacional do Programa de Pós- Graduação em ensino da Matemática, Curso de Mestrado profissional em ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará (PPGEM/UEPA), 2022.

ISBN: 978-65-84998-94-0

Modelagem de matemática. Ensino de Matemática. Construção Matapi, Geometria Plana e Espacial.

SUMÁRIO

1. Apresentação	4
2. Prefácio.....	5
3. Introdução.....	6
4. Histórico da Ilha de Coutijuba.....	7
5. Pesca Artesanal de Água Doce na Ilha de Cotijuba.....	12
6. Reciclagem das Garrafas Pets.....	15
7. Construção do Matapi.....	16
8. Outros materiais utilizados na construção do Matapi.....	18
9. Principais elementos de um cilindro.....	26
10. Principais elementos do Tronco de um cilindro.....	27
11. Demonstrações das fórmulas.....	27
11.1 Volume do tronco.....	27
11.2 Dá área lateral do tronco.....	29
11.3 Cálculo da fórmula da geratriz formada no tronco do cilindro.....	30
12. Modelagem	30
12.1 As Propostas de Modelam do Matapi para o Ensino em Sala de Aula..	30
13. Competência Especifica da BNCC.....	32
14. Atividades.....	34
15. Referências.....	39

1. APRESENTAÇÃO

Este trabalho foi idealizado junto ao Programa de Pós-Graduação do Ensino em ensino de Matemática do Centro de ciências Sociais e Educação da Universidade do Estado do Pará – UEPA, no Curso de Mestrado Profissional em Ensino de matemática, da disciplina Modelagem no Ensino da Matemática.

Consiste em uma construção de um modelo matemático a partir da construção do Matapí pelos ribeirinhos da ilha de Cotijuba, neste caso foram estudado dois tipos de Matapí: Em formato de cilindro de altura 32 cm no seu comprimento e de base com diâmetro 10 cm feito pelo autor e ribeirinho na sua confecção e outro mais elaborado de tamanho de comprimento 50 cm de altura e diâmetro de base 20 cm, mas vamos fazer a montagem somente do Mapati menor . A partir dessa construção podemos fazer a matemática através de modelagem desses modelos.

Vamos estudar os volumes e suas áreas desses dois sólidos no estudo que vai dar aproximadamente que podem ser trabalhado em sala de aula como figuras geométricas já conhecidas do aluno, entretanto mostrando os benefícios do Matapí para o ribeirinho tanto econômica quanto em benefícios alimentícios, pois mostra que pode ter lucro com a pesca de camarão quanto de alimento no próprio consumo. A duração do experimento foi de aos finais de semana na ilha, devido ao trabalho exigido do pesquisador na capital de Belém, sendo feito no mês março 2022. Realizou-se em quatro finais de semanas com coletas de dados aos ribeirinhos e pescadores de camarão da ilha. Além disso, foram mostrado como confeccionam os Matapis junto aos moradores e quantas garrafas foram utilizados para construir cada um dos Matapis.

2. PREFÁCIO

Este livro reúne uma história da ilha de Cotijuba em Belém do Pará e seus moradores que utilizam o Matapi como uma das alternativas de captura do camarão para sua sobrevivência e subsistência através do produto em natura. Além disso, o excedente do camarão na venda para moradores e turistas ali presentes nas praias. Com os relatos dos moradores que coletam as garrafas pets que acham nas praias e ruas da ilha que utilizam na reciclagem para fazer os Matapis para captura dos camarões. Baseado no formato do Matapi que apresenta um formato de Cilindro que podemos trabalhar em sala de aula com fórmulas matemáticas de geometria plana quanto a espacial que será valiosa para Professores, estudantes e pesquisadores nas áreas de Matemática, Física, Engenharia e outras ciências. Tivemos o cuidado de incluir somente aquelas fórmulas que provavelmente serão mais utilizadas, ignorando resultados altamente especializados que raramente serão desnecessários para o nosso estudo. O material apresentado neste manual de fácil utilização provém de assuntos profundamente enraizados em aulas de matemáticas na educação básica. Este trabalho de estudo foi catalogado para estudo do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará, (PPGEM/UEPA), 2022. Através da disciplina da Modelagem Matemática sendo ministrada pelos professores Dr. Fábio José da Costa Alves e Dr. Roberto Paulo Bibas Fialho agradecendo desde já aos professores.

3. INTRODUÇÃO

Neste livro vamos abordar a Modelagem Matemática no cotidiano do aluno através de pesquisa de campo na ilha de Cotijuba em Belém do Pará através de coleta de material reciclável nas praias da região com o objetivo de conscientizar a população da ilha e seus alunos sobre reciclagem nas praias, cujo objeto de estudo principal é o Matapi que é feito de garrafas pets, feito pelos ribeirinhos para capturas de camarões de água doce no rio e igarapés da ilha e depois modelar o Matapi com resolução de Problemas de matemática para o aluno. A modelagem matemática é umas das mais importantes metodologias de Ensino e a resolução de problemas que não podem faltar nas salas de aulas para o professor que poderá abordar vários tipos de questão sobre geometria, tanto plana como espacial para seu aluno e tendo em vista a oportunidade de conhecer seu aluno através de socialização, raciocínio lógico interação da turma nos problemas, além do mais fazendo a montagem do Matapi dos alunos ribeirinho da ilha e montagem do Matapi em sala de aula.

Sabemos que não é fácil levar para sala de aula novas metodologias de ensino quando aprendemos por via de outras metodologias bem distantes das exigidas em tempos atuais. Se levarmos em conta que nossos professores se formaram com metodologias totalmente diferentes das que hoje você está tendo oportunidade, saberemos dar o devido valor para o novo quadro atual que se apresenta.

4. HISTORICO DA ILHA DE COTIJUBA

A Ilha de Cotijuba é uma área de proteção ambiental localizada na ilha homônima e belezas, e uma das 42 ilhas que integram a região insular (de 329,9361 km²) do município brasileiro de Belém (Estado do Pará), sendo a terceira maior da região com uma área 15,8071 km². Localizada a 22 km ao norte da cidade de Belém.

Figura 1. Fachada das ruínas na entrada do porto.



Fonte do autor

Figura 2. Ilha de Cotijuba vista da entrada no seu porto.



Fonte do autor

O acesso à ilha é possível por meio de embarcações que saem do distrito de Icoaraci, em que você pode comprar sua passagem de barco na entrada do trapiche em Icoaraci para pegar o barco para ter acesso a ilha. Quando chega a ilha pelo trapiche de Cotijuba, antes de qualquer praia, a vista que se impõe a frente de quem sobe o trapiche das ruínas na entrada da ilha que faz parte da história do Pará. Em ruínas em que já foi um presídio que integra o município de Belém, a fachada do educandário Nogueira de Farias, que depois veio a ser utilizado como

presídio, impõe a lembrança de um passado obscuro da memória do Estado do Pará, deixando marcas de um passado histórico.

Figura 3. Embarcações que sai do porto de Icoaraci.



Fonte do autor

Desde 1990, através de Lei Municipal, a ilha foi transformada em Área de Proteção Ambiental, fato que obriga a preservação ambiental através dos seus ecossistemas. Possui uma área de cerca de 60 km² e uma costa com 20 km de praias praticamente inexploradas.

Figuras 4. Praia do Farol



Fonte do autor

As praias mais famosas são: Praia do Vai-Quem-Quer, Praia do Farol, Praia do Amor e praia funda, essas praias apresentam boas infraestruturas, como: bares, restaurantes e pousadas. A ilha foi batizada pelos seus primeiros habitantes, os índios tupinambás, e seu nome significa "trilha dourada", uma referência ao solo argiloso do lugar. Com o antigo presídio já desativado e em ruínas, a saída das motos, charretes, motorretes (charretes em forma de motos) e os bondinhos que levam os turistas às praias se concentram na frente do monumento histórico, pois alguns tratores que faziam locomoção dos bondinhos foram sendo substituídos por outros mais leves devia a ruína que ali se encontra para não danificá-las devido a seus pesos.

Figura 5 : Motorretes



Fonte do autor

Os veículos seguem pela rua Magalhães Barata, rua principal da ilha. Porém, o percurso percorrido pelo bondinho puxado por um trator, cogitando um alerta dos moradores para a necessidade de preservação do monumento histórico por sua trepidação feita pelo trator. Para não estragar os bloquetes hexagonais instalados na rua principal, o veículo é obrigado, agora, a transitar com poucas intensidades pelas ruas. Além de ter grandes quantidades de trilhas entorno da ilha tanto para caminhada quanto montenbike, pois encontra-se pontes e igarapés dentro a ilha.

Figura 6. Praia do Vai Quem Quer



Fonte: Internet



Fonte: Internet

Alguns moradores moram a beira do rio, pois são chamados de população ribeirinha da ilha, pois mora em casas suspensas fincadas a beira do rio, que são chamadas casas de palafitas que muita das vezes apresentam pequenos portos na frente de suas casas, em alguns casos também possuem pequenas embarcações que usam na sua locomoção pelos rios, sendo assim ficando mais fácil a sua coleta de camarões nos seus Matapis colocados nas redondezas de rios e igarapés.

Figuras 7: Casas ribeirinhas



Foto do autor

5. PESCA ARTESANAL DE AGUÁ DOCE NA ILHA DE COTIJUBA

A pesca artesanal de camarões nos rios e igarapés da ilha de Cotijuba tem se intensificado nos últimos anos, dizem ribeirinhos e pescadores, causando impactos tanto na população natural desses animais fluviais de água doce, devido à captura de indivíduos ainda jovem, mas a conscientização dos pescadores está se intensificando entre eles, pois até nas escolas professores já veem conscientizando os seus alunos a respeito da captura de indivíduos muitos jovens, que são tradicionalmente utilizados a fabricação de armadilhas de pesca (Matapis) com formato e tamanhos adequados e buracos nos Matapis, que possam facilitar a saída de camarões menores pelos mesmos. A fabricação dos Matapis tradicionais é feita artesanalmente pelo ribeirinho demandando agilidade e tempo com o material, isto é, por pessoas experientes, requer elevado esforço físico na busca das palmeiras de Buriti na ilha que se encontra em igarapés e igapós, além disso, ha habilidade em artesanato no manuseio com a palmeira requer estar seca para sua manutenção do Matapi.

Para a sua fabricação incluem-se as etapas de coleta e secagem das palmeiras de Buritis e cipós da mata, corte e preparação das talas e cipós, tecelagem da malha de cobertura, instalação dos anéis de sustentação com cipós, montagem do cilindro, tecelagem e instalação dos funis, construção de abertura lateral e instalação da porta para retirada dos camarões. Além disso, esse tipo de Matapi possui durabilidade baixa devido ao seu material orgânico gerando apodrecimento do mesmo com o tempo, sendo assim, havendo a necessidade de manutenção ou reposição do mesmo a cada três ou quatro meses, sendo também a sua confecção de difícil padronização como mostra a figura a baixo de um Matapi artesanal.

Agora mostrada a figura de um Matapi tradicional de perfil como mostra a figura 8 e frontal do Matapi do cone de entrada pelos camarões na figura 9.



Figuras 8 e 9 Matapi

tradicional feito do Buriti (Fonte do autor).

Figura 10. Matapi tradicional (Vista de cima)



Fonte do autor

Esse Matapi de tamanho elevado de aproximadamente 1,5 metros na figura abaixo foi encontrado na praia funda a beira da praia, isto é, foi abandonado pelo pescador, pois com certeza estava deteriorado pelo tempo, aja vista que já tínhamos falado sobre a vida útil do Matapi tradicional que é orgânico é curta durabilidade em compensação o feito de garrafas Pets que tem a vida mais longa.



Nesta foto temos a noção do tamanho do Matapi encontrado em comparação com uma mão, pois o tamanho do Matapi era aproximadamente 1,5 metros. Vimos que os Matapis com os tempos se estragam com rapidez.



Entretanto, com o Matapi de garrafas Pets requer menos trabalho que o Matapi tradicional feito de Buriti, basta ter um pouco de agilidade com garrafas Pets, pois vamos mostrar dois tipos de Matapi de garrafas Pets um que vamos chamar de simples que é feito com duas garrafas gerando um Matapi e outro mais digamos assim mais sofisticado que vai levar umas três garrafas ou mais que serão cortados em retângulos e depois confeccionados e costurados com buracos feitos com um prego quente encostados no retângulo, gerando pequenos buracos que depois vão sendo entrelaçados com fios de nylon formando assim um cone que terão dois funis (Troncos de cones) um de cada lado como mostra a figura.

Figura 11. Um conjunto de 5 Matapis feito de garrafas Pets.



Fonte do autor

6. RECICLAGEM DAS GARRAFAS PETS

Alguns pontos da ilha nas ruas, praias e igarapés como mostra a figuras 12 apresentam situações crítica em relação ao meio ambiente provocada pela produção de lixo tanto dos turistas quanto dos moradores, por falta de educação ambiental ou até mesmo pela falta da manutenção pela gestão da ilha, mas isso não é uma novidade do progresso que nos trás devido a grandes quantidades de produtos gerados pelas indústrias pelo plástico na atualidade, na quantidade desse tipo de embalagem que você vê no mercado global do mundo; por exemplo, garrafas de refrigerantes, sucos e água entre outros, Podemos fazer a pergunta! O quê pode ser feito com as grandes quantidades de garrafas encontradas na ilha? E como você poderia contribuir para a preservação da natureza no meio ambiente e sair ganhando com isso? Garrafas PET podem ser recicladas? Baseado nas perguntas a garrafa PET! Pode Sim! Podemos reciclar a garrafa, para poder melhorar o meio ambiente da ilha através do Matapi feito de garrafa PET.

Figuras 12 : Lixo de produtos plásticos na margem do rio.



Fonte: Autor

Baseado no problema ambiental que estes produtos estavam gerando para ilha, muitos moradores resolveram solucionar o problema através da reciclagem de garrafas PET com a construção de Matapi, ou seja, uma armadilha para pegar camarão nas praias e estuário da ilha. Além do mais gerando alimento a população da ilha e também gerando valor econômico na venda do produto excedente. Aqui no nosso estudo das armadilhas de Matapi vamos mostrar duas armadilhas feitas com as garrafas uma simples que vamos usar apenas duas garrafas e outras mais sofisticadas com três ou mais garrafas.

7. CONSTRUÇÃO DO MATAPI

Durante a elaboração desse trabalho houve a construção do Matapi parte do trabalho elaborado pelo ribeirinho e parte do autor que acompanhava a sua construção, com passo a passo do modelo artesanal encontra-se no decorrer deste livro. Serão apresentados dois modelos: modelo 1 bem simples com a montagem de duas garrafas Pets e modelo 2 que é maior e com aproximadamente três garrafas Pets na sua construção. Com isso vamos apresentar apenas a construção do modelo 1 que é mais simples na sua confecção do Matapi no projeto.

Perante os modelos de Matapi apresentados, feitas com reciclagem de garrafas pet achadas nas praias e igarapés da ilha, foram abordados alguns conhecimentos matemáticos de geometrias envolvidos em sua construção, dessa forma, fica visível a relação de uma situação do dia a dia de moradores e estudante ribeirinho e sua população da ilha de Cotijuba com conteúdos abordados nas aulas de matemática. Acompanhe a seguir as construções de cada modelo.

Modelo 1

Para dar início à construção desse modelo foram necessárias 2 garrafas pet com capacidade de 2L cada, que serão cortadas em dois cilindros e dois cones, ou seja, dois troncos de cones que depois vão se encaixar conforme as figuras no decorrer do projeto, para que possa montar o Matapi.

Figura 13. Duas garrafas Pets



Fonte : Foto feita pelo autor Garrafas Pets

8. Outros materiais utilizados na construção do Matapi

Figura 14: Tesoura, fios de cabos de internet (RJ45), Chave de fenda, faca de serra (faca talher), vela, isqueiro, trenas e alicate.



Fonte do autor

Vamos fazer passo a passo para montagem de um Matapi simples

Passo 1 – Recorte o bico e o fundo de 2 garrafas na direção demonstrada na figura. Primeiro corte com uma faca de serra fina, ou seja, aquelas usadas como talheres para depois usar a tesoura para tirar o fundo da garrafa e depois faça a mesma coisa com o bico da garrafa como mostra as figuras.

Figura 15: Corte com a faca para poder ter uma abertura para entrar a tesoura.



Fonte : Autor

Figura 16 : Corte com a tesoura na base da garrafa.



Fonte do autor

Passo 2: Tire apenas os dois cilindros e os dos Funis (Tronco de Cones) e depois retire o fundo e os bicos que não vão interessar para o Matapi como mostra a figura no decorrer do projeto.

Figura 17



Fonte do autor

Passo 3 : Olhando a figura que apenas nos interessar os cilindros e os troncos de cones

Figura 18



Fonte do autor

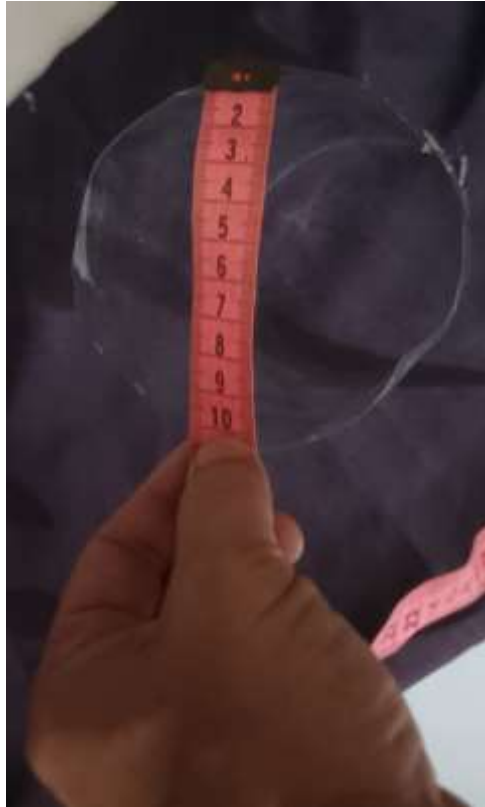
Normalmente o cilindro que compõe o meio da garrafa fazendo a medição com a fita métrica com aproximadamente 17 cm de altura e um diâmetro de 10 cm e Um funil que se parece como tronco de um cone que vamos considerar, com isso fazendo a medição com a fita métrica temos.

Figura 19: Altura do cilindro 17 cm.



Foto : do autor

Figura 20: Diâmetro do cilindro 10 cm.



Fonte do autor

O tronco de um cone é um caso especial de corpos redondos. Ele recebe esse nome porque, em um cone, quando realizamos uma secção paralela à base, ele é dividido em duas partes. A parte que está embaixo é o tronco do cone. Conforme a figura a baixo tirada da garrafa Pet.

Figuras 21 e 22: Altura do troco do cone com 10 cm de altura, 10 cm de diâmetro da base maior e 3 cm de diâmetro da base menor.

Figura 21

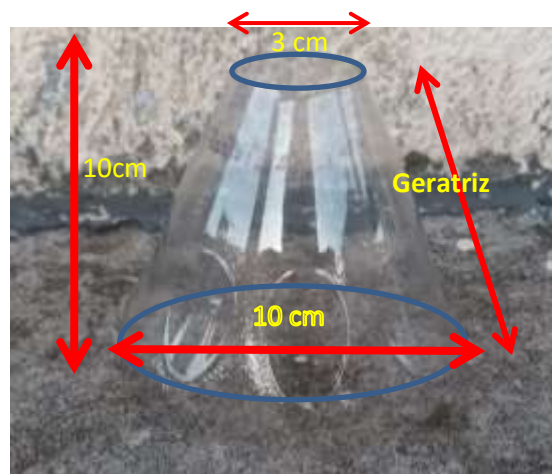


Fontes do autor

Figura 22



A figura 23 mostra as medidas do tronco com suas medias originais.



Fonte do autor

Agora com a medição do funil que será inserido nos cilindros que vão se encaixar para formar apenas um cilindro conforme a figura 24 que foi encaixado os dois cilindros e depois com seu material selecionado da confecção es quente a ponta da chave de fenda na vela ou no fogão para que fique bem quente a ponto de poder perfurar o plástico da garrafa e faça vários furos em torno do cilindro conforme a figura, para que possa traçar um fio que fixe o cilindro com precisão, senão tiver chave de fenda você pode utilizar um prego de ponta fina e um alicate para segurar o prego e leva-lo a o fogo.

Figura 24: Cilindro encaixado e com furos entre eles.



Vimos que os cilindros encontram-se encaixados e com os furos de pregos em torno dos cilindros como mostra a figura 24, notemos quando furamos com o prego quente automaticamente os cilindros ficam colados com as sodas quentes geradas pelo prego, assim possa traçar um fio que fixe o cilindro com precisão.

Agora vamos traçar o fio entorno do cilindro de modo que fixe e consiga segura-lo com firmeza para que não solte quando colocado na água com as fortes marés da ilha. Vimos que foi traçado o fio e fixado conforme a figura 25 . Podemos verificar que o cilindro encontra-se encaixado e fixado o fio ao seu redor como mostra a figura 25.

Figura 25: Fio já traçado no cilindro



Fonte do autor

Agora vamos encaixar os troncos no cilindro, para isso vamos usar um artifício do pregador de roupa que segure o tronco no cilindro para que ajude a fixar os furos e depois fazer os furos entorno do tronco conforme a figura abaixo.



Figuras 26 e 27



Fotos do autor

Figura 28



Vimos que aos poucos está sendo montado o Matapi bem simples com apenas duas garrafas Pets, mas ainda não terminou . Então para isso devemos dar continuidade ao projeto do mesmo. Dando continuidade devemos fazer os furos ao redor entre o cilindro e o troco, para que possa fixar os fios entre eles conforme a figura ao lado.

Resolvido essa parte temos que traçar o fio entre os furos que fixe o tronco de cone ao cilindro na parte de cima, para isso devemos fazer a mesma coisa com o tronco no cilindro na parte de baixo, mas com uma observação importante, em umas das partes que fique móvel , de modo que possa ser levantado , para que retire os camarões que foram capturados no Matapi como mostra a figura a baixo. Com isso você poderá abrir ou fechar o Matapi como se fosse uma porta, fazendo um pequeno furo entre eles com um

pequeno fio com laço, de modo que feche a porta e também possa abrir como mostra as figuras abaixo.



Figuras 29 e 30



Fonte do autor

Então estamos finalizando um Matapi de modo artesanal bem fácil de fazer.

Portanto, finalizando o projeto do Matapi temos o tamanho real do mesmo, pois verificamos novas medias de tamanho do cilindro formado o Matapi, isto é, perdendo 2 cm no encaixe dos dois cilindros para formar o Matapi, como mostra a figura abaixo, ou seja, ficando tamanho real do Matapi de 32 cm de altura o restante ficando com seus tamanhos normais.

A figura 29 a cima mostra que seu tamanho real de 32 cm de altura do cilindro mostrando que os cálculos matemáticos devem ser feito com tamanho citado para que não haja perda de volumes e áreas.

Modelo 2

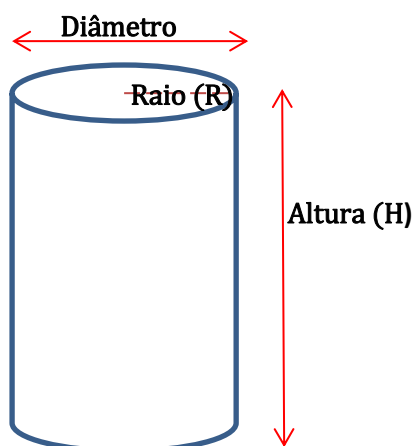
O modelo 2 vai ser apresentado apenas como figura, pois a sua elaboração não pode ser feita devido ao tempo dos pescadores com suas funções de pesca, mas conseguimos o modelo com um dos moradores local da ilha. Para isso, foi feita a compra do modelo apresentado abaixo, gerando ainda renda pra a comunidade ribeirinha que muita das vezes é vendida no trapiche de Icoaraci para as pessoas que sobrevivem da pesca do camarão pela população da ilha.

Figura 31 : Matapi feito com aproximadamente 3 garrafas Pets com vista lateral e frontal.



Foto: do autor

9. Principais elementos de um cilindro: Base circular, Altura, Diâmetro e Raio.



Principais fórmulas para cálculos de cilindro:

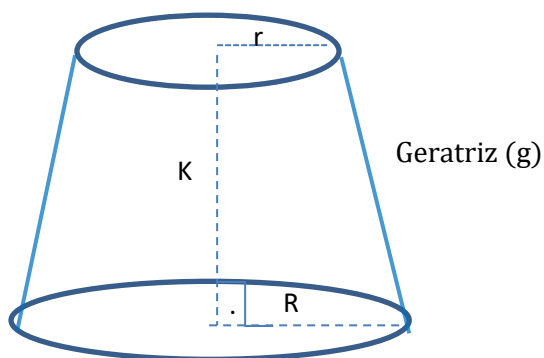
Volume: Área da base x Altura

Área da Base (S_b): $\pi \cdot R^2$

Área Lateral (S_l): $2 \pi \cdot R \cdot H$

Área Total (S_t): $S_l + 2 S_b$

10. Principais elementos de um tronco do cilindro: Duas Bases circular, Geratriz, Altura e Raios .



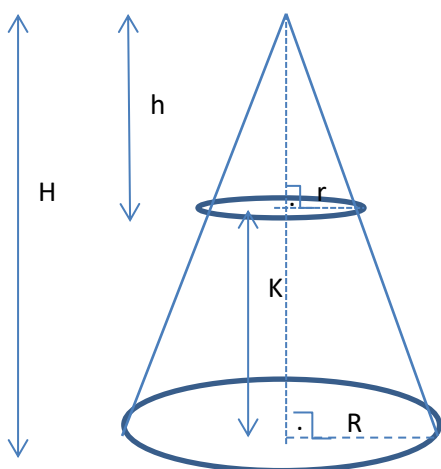
Principais fórmulas do Tronco do cilindro:

$$\text{Volume} : \frac{K \cdot \pi (R^2 + R \cdot r + r^2)}{3}$$

$$\text{Área lateral: } \pi \cdot g (R + r)$$

11. Demonstrações das fórmulas:

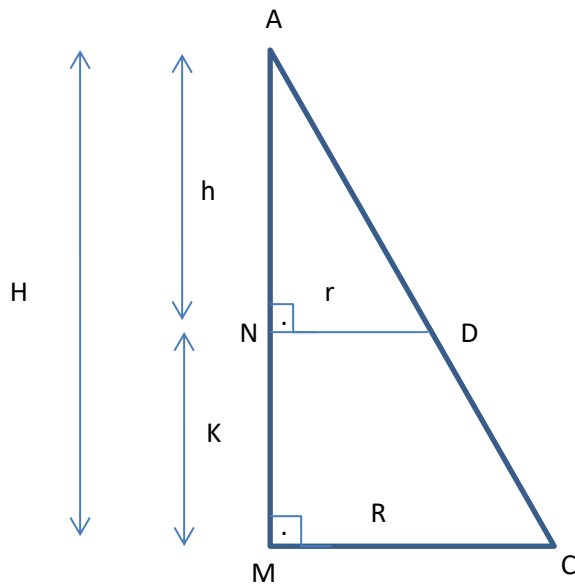
11.1 Do volume de um tronco



Primeiro vamos demonstrar o seu volume de um tronco do cone reto que faz parte da montagem do Matapi estudado. Então:

Seja $H = K + h$ ou $K = H - h$, vamos verificar o volume do tronco será encontrado com V_c o volume do Cone maior, V_M o volume do cone menor e V_T o volume do tronco, isto é, basta calcular $V_T = V_c - V_M$. Baseado nesta teoria vai calcular.

Há uma relação de semelhança de triângulo retângulo:



Fazendo a semelhança dos triângulos $\Delta_{AMC} \sim \Delta_{AND}$ temos :

$$\frac{H}{h} = \frac{R}{r}, \text{ aplicando a regra de proporção temos : } \frac{H-h}{h} = \frac{R-r}{r}, \text{ visto que}$$

$$H - h = K, \text{ teremos } \frac{K}{h} = \frac{R-r}{r}$$

Isso gera que $h = \frac{Kr}{R-r}$, na mesma ideia temos que encontrar o valor de H ,

, isto é, teremos que colocar que $h = H - K$, com isso vamos obter :

$$\frac{H}{H-K} = \frac{R}{r}, \text{ ou seja } H = \frac{KR}{R-r}$$

Baseado na teoria que $V_T = V_c - V_M$, temos que calcular V_c e V_M . Mas sabemos que

$$V_c = \frac{\pi \cdot R^2 \cdot H}{3} \text{ e } V_M = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot h}{3}. \text{ Então :}$$

$$V_T = V_c - V_M$$

$$V_T = \frac{\pi \cdot R^2 \cdot H}{3} - \frac{\pi \cdot r^2 \cdot h}{3}, \text{ fazendo fator comum temos:}$$

$$V_T = \frac{\pi}{3} (R^2 \cdot H - r^2 \cdot h)$$

Fazendo a substituição de H e h já encontrado acima na equação temos:

$$V_T = \frac{\pi}{3} \left(\frac{R^2 \cdot K \cdot R}{R-r} - r^2 \cdot \frac{K \cdot r}{R-r} \right), \text{ fazendo fator comum no fatores temos:}$$

$$V_T = \frac{\pi \cdot k}{3} \cdot (R^3 - r^3), \text{ observando os raios como o cubo da diferença temos:}$$

$$V_T = \frac{\pi \cdot k}{3} \cdot (R-r) \cdot (R^2 + R \cdot r + r^2), \text{ fazendo o cancelamento de } (R-r) \text{ temos:}$$

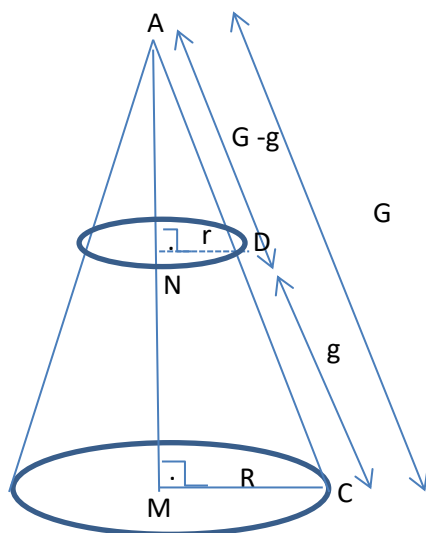
Assim conseguimos mostrar que o volume de um tronco do cilindro para que possa calcular o seu volume:

$$V_T = \frac{\pi \cdot k}{3} (R^2 + R \cdot r + r^2)$$

11.2 Dá área lateral do tronco (A_L)

Para calcular a área lateral do tronco do cone devemos calcular a área lateral do cilindro maior menos a área lateral do cilindro menor, conforme a figura abaixo, ou seja, $A_L = A_G - A_P$.

Sendo A_L a área lateral do tronco, A_G a área lateral do cilindro e A_P a área lateral do cone menor.



A área lateral do cilindro maior e menor são respectivamente :

$$A_G = \pi \cdot R \cdot G, \quad A_P = \pi \cdot r \cdot (G - g)$$

Basta fazer a diferença entre eles que vamos achar a área lateral do tronco.

$$A_L = A_G - A_P$$

$$A_L = \pi \cdot R \cdot G - \pi \cdot r \cdot (G - g)$$

$$A_L = \pi \cdot R \cdot G - \pi \cdot r \cdot G + \pi \cdot r \cdot g$$

$A_L = G \pi (R - r) + \pi \cdot r \cdot g$, conforme visto temos que calcular o valor de G em uma semelhança de retângulo de $\Delta_{AMC} \sim \Delta_{AND}$, isto é:

$$\frac{G}{G - g} = \frac{R}{r} \quad \text{Então assim temos: } G = \frac{Rg}{R - r}$$

Na continuação do calculo:

$$A_L = G \pi (R - r) + \pi \cdot r \cdot g, \text{ na substituição de G ficamos assim}$$

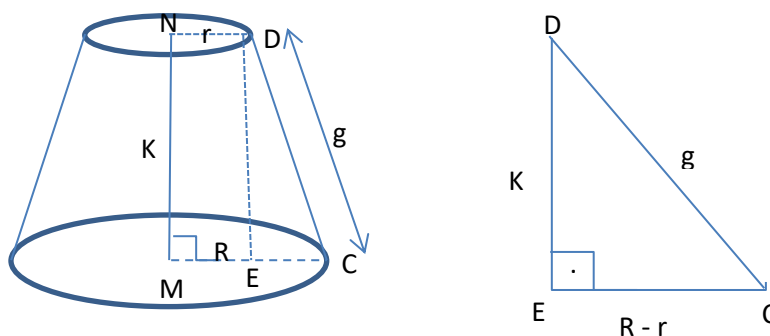
$$A_L = \frac{R \cdot g}{R - r} \pi (R - r) + \pi \cdot r \cdot g, \text{ fazendo os cancelamentos dos termos .}$$

$A_L = R.g. \pi + \pi.r g$, fazendo o fator comum acharemos a fórmula que calcula a área lateral de um tronco de um cilindro:

$$A_L = g. \pi (R+r)$$

11.3 Cálculo da fórmula da geratriz formada no tronco do cilindro

Para calcular a geratriz do tronco do cone devemos aplicar de forma simples ao teorema de Pitágoras no tronco no triângulo DCE, ou seja, basta subtrair os raios do tronco e aplicar ao triângulo DCE o teorema de Pitágoras como mostra a figura abaixo.



Assim temos:

$$g^2 = K^2 + (R-r)^2$$

12. MODELAGEM

12.1 AS PROPOSTAS DE MODELAGEM DO MATAPI PARA O ENSINO EM SALAS DE AULA

A Modelagem Matemática assim pode dizer ser uma perspectiva de uma observação de um sistema real, ou seja, uma situação do nosso dia a dia que possa ser transformado em um problema matemático, isto é, algo a ser explorado, o imaginável e o inimaginável da nossa realidade.

A Modelagem Matemática é livre e espontânea na nossa vida em que surge a cada momento ou está há muito tempo sem poder notar, mas ninguém observou ou se interessou para tantos, ela surge da necessidade do homem em compreender os

fenômenos que os cercam para interferir ou não em seu processo de construção matemática.

No Brasil, foram criados os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998) para o Ensino da Matemática e realizadas modificações nas diretrizes curriculares para os cursos de Licenciatura Matemática, conforme orientações internacionais:

Em 1980, o National Council of Teachers of Mathematics NCTM, dos Estados Unidos, apresentou recomendações para o ensino de Matemática no documento “Agenda para Ação”. Nele a resolução de problemas era destacada como o foco do ensino da Matemática nos anos 80. Também a compreensão da relevância de aspectos sociais, antropológicos, linguísticos, além dos cognitivos, na aprendizagem da Matemática, imprimiu novos rumos às discussões curriculares (BRASIL, 1998, p. 20).

Segundo os PCN (BRASIL, 1998), propostas elaboradas no período 1980/1995, em diferentes países, apresentam pontos de convergência, no que diz respeito à resolução de problemas, na exploração da Matemática a partir dos problemas vividos no cotidiano e encontrados nas várias disciplinas. Não apenas o PCN, bem como propostas curriculares de Secretarias de Estado e Secretarias Municipais de Educação discutem essas ideias no Brasil e algumas com experiências bem sucedidas que comprovam sua criação.

Observando que o PCN considera a Matemática como instrumento para compreender o mundo a sua volta e como área do conhecimento que estimula o aluno à curiosidade, ao espírito de investigação e ao desenvolvimento da capacidade para resolver problemas. No nosso caso vamos estudar fenômenos de pesca artesanal de camarão na ilha de Cotijuba através de Matapis feito de garrafas pets coletadas nas praias e suas redondezas da ilha em seus arredores. Já a resolução de Problemas é destacada no PCN como ponto de partida da atividade Matemática, a fim de discutir caminhos para fazer Matemática na sala de aula aos ribeirinhos da ilha em sala de aula, destacando também a importância da reciclagem da coleta das garrafas na ilha. Além disso, dando abordagem de conceitos matemáticos de geometrias, ideias e métodos sob a perspectiva de resolução de problemas é ainda bastante conhecidas e umas desconhecidas da grande maioria dos educadores e educando. Para tantos, segundo o PCN (BRASIL, 1998), “quando é incorporada, aparece como um item isolado, desenvolvido paralelamente como aplicação da aprendizagem, a partir de listagens de problemas cuja resolução depende basicamente da escolha de técnicas (...)” (BRASIL, 1993, p. 22).

Devemos ter cuidado, pois é preciso considerar a realidade do aluno e da escola da ilha, e evitar surgir novas disciplinas ou complicar o trabalho das já existentes pelos professores em determinados assuntos. Até então porque esse tipo de

aprendizado não se desenvolve necessariamente em situações de aula, mas sobretudo em outras práticas pedagógicas.

Segundo PCN que motiva essas sugestões é lembrar a primeira finalidade da educação básica, de acordo com o Artigo 22 da LDBEN/96 – a “formação comum indispensável para o exercício da cidadania...”. Diante da obrigação do cumprimento dessa finalidade, o educador não tem direito de ignorar a condição extraescolar do educando.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN).

Os quadros das habilidades segundo BNCC foram as Unidades Temáticas Das Grandezas e Medidas sobre os objetos de Conhecimento que falam das figuras planas, cujo aluno tem apresentar as habilidades de resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos. Já as medias de capacidade e volume do cilindro reto tem que apresentar reconhecer a relação entre um litro e um decímetro cúbico e a relação entre litro e metro cúbico, para resolver problemas de cálculo de capacidade de recipientes. (BNCC,2018, pág. 317)

Pensando nisso, vamos elaborar problemas que surge a partir dos Matapis feitos pelos moradores e alunos, pois vão ser medidos em escalas em centímetros para que possam ter relações reais do objeto matemático em estudo, pois feito ás medias serão elaboradas perguntas de áreas e volumes nos Matapis estudado.

13. Competência específica BNCC

Articular conhecimentos matemáticos ao propor e/ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas de urgência social, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da

tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, recorrendo a conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática. (BNCC, pág 526,2017)

Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos (cilindro e cone) em situações reais, como o cálculo do gasto de material para forrações ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados. (BNCC, pág 528, 2017).

Vamos mostrar algumas atividades de Modelagem Matemática e atividade de resolução de problemas sobre volumes e áreas sobre o Matapi. Tais atividades relacionam-se com os conteúdos do currículo de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio, em que serão contemplados desafios para vocês que estão se formando em Licenciatura Matemática ou professores já formados, de modo a inserir a Modelagem Matemática e a Resolução de Problemas nas suas Práticas de Ensino em sala de aula.

Com estas atividades de Modelagem, apresentamos algumas reproduções da reprodução da realidade ribeirinha da pesca artesanal com dados reais da vida do ribeirinho, como continuidade das atividades da comunidade na ilha, de maneira que os alunos possam interagir com o mundo norteado por conceituações e modelos. Pretendendo assim, fazer transformação da realidade através da conscientização da população da ilha na reciclagem de garrafas Pets nas praias e redondezas, no sentido que suas hipóteses levantadas e premissas sejam fundamentadas de maneira diferente dos modelos tradicionais.

Estas atividades de Resolução de Problemas são apresentadas de modo que favoreça a iniciativa do aluno raciocinar matematicamente, ou seja, a pensar e agir autonomamente frente à matemática no objeto a ser estudado, isto é, o Matapi que apresenta sua forma de um cilindro reto, e, ainda, possibilite ainda que o aluno não a veja, apenas, como um amontoado de regras sem sentido, o que pode contribuir para a redução da aversão a ela, que podemos perceber no dia a dia da sala de aula levando em consideração sempre a situação ecológica da ilha.

O mundo em vivemos hoje exige cada vez mais, capacidade criativa do ser humano, ou seja, uma sociedade de concorrência sempre exigindo cada vez mais do cidadão ser ousado que também possa dar soluções imediatas em determinadas situações na vida da pessoa, isto é, a modelagem matemática é umas das alternativas para tantos que estimula o raciocínio lógico do aluno em terminadas situações da vida dando soluções de problemas no cotidiano. Sendo assim, podemos usar estratégia de Modelagem ou de resolução de problemas em sala de aula, dá-se o estímulo ao desenvolvimento desse pensamento criador, tão necessário nos dias atuais.

14. Atividades

O nosso foco principal desafiador da nossa atividade é estimular o gosto e a prática da leitura e interpretação da modelagem na matemática tanto nos professores quanto nos alunos. Mostrando que tudo pode ser modelado matematicamente ou quase tudo, em que devemos trabalhar a matemática em nossas vidas, pois a matemática está em toda parte quando acordamos até quando vamos dormir, também tanto em casa quanto na escola faltam iniciativas que favoreçam a aprendizagem, não somente o simples ato de transmitir seus conteúdos, mas observando o aluno na sua criatividade, curiosidade e desenvoltura que estimule em sala de aula.

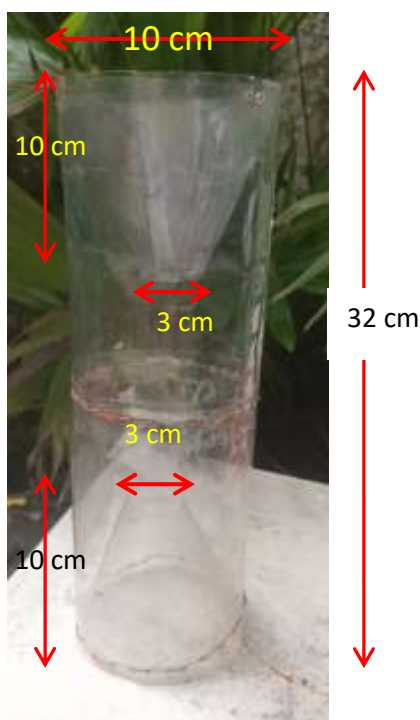
Pensando nisso, foi elaborada pelo autor as atividades tirada do mundo real com tamanhos e formas de uma armadilha chamada de Matapi para pesca de camarão feita pelos moradores da ilha de garrafas Pets coletadas nas praias e igarapés da ilha de Cotijuba no Estado do Pará, isto é, uma forma de reciclagem das garrafas Pets.

Esse projeto com essas atividades propõe estimular a leitura, interpretação na criatividade e o interesse por assuntos relacionados com a modelagem Matemática, facilitando a compreensão dos conteúdos propostos em sala de aula, levando o aluno a levantar hipóteses, criar e resolver problemas, estimulando o raciocínio por meio do lúdico.

Sugiro antes de começar as atividades que faça uma revisão nos seus alunos sobre geometria plana e espacial, principalmente, sobre volumes de cilindro, troncos de cones, áreas laterais de cilindros e pequenas regras de três entre outras, com isso ajudará muito nas atividades elaboradas, podendo até então usar as calculadoras pelos seus alunos, para que fique os cálculos bem precisos. Esse projeto elaborado junto com suas atividades e metodologias que despertem nos alunos interesse, que os estimule e desenvolvam habilidades de pensamento. Sem dúvida a leitura e a interpretação Matemática, juntas na sala de aula, podem ser um forte apelo ao lúdico e um envolvente desafio para o aluno em sala de aula. Isso permite que ela desenvolva capacidades de interpretar, analisar, sintetizar e descrever tudo aquilo que sente e observa no seu cotidiano escolar.

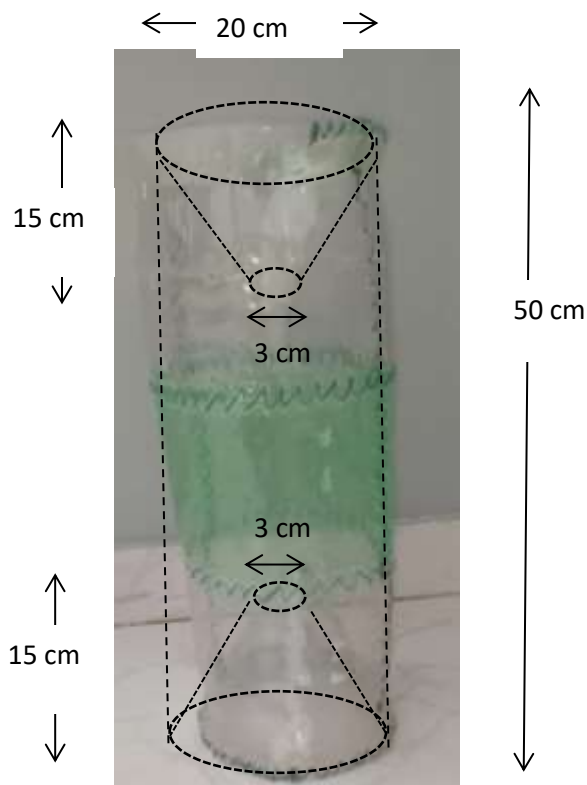
- 1) Para fabricação de um Matapi feito de garrafas Pets para capturar camarão na ilha de Cotijuba um aluno ribeirinho utilizou duas garrafas Pets de 2 litros cada uma que achou na praia da ilha, pois fez os cortes com tesouras nas garrafas fazendo dois cilindros de diâmetros de 10 cm e com alturas de 17 cm cada um e dois troncos de cilindros com alturas 10 cm cada um, além disso, formando por duas bases uma maior e outra menor de diâmetros 10 cm e 3 cm respectivamente. Pois na montagem do Matapi foram encaixados

os dois cilindros e formou apenas um cilindro de altura 32 cm, pois no encaixe houve uma perda de 2cm no total de 34 cm e depois encaixaram os dois cones conforme a figura abaixo no tamanho real de 32 cm como mostra a figura abaixo, sendo assim montado o Matapi. O aluno resolveu fazer alguns cálculos sobre o material das garrafas Pets no seu projeto do seu Matapi: (Use $\pi = 3,14$). Determine conforme a figura abaixo:



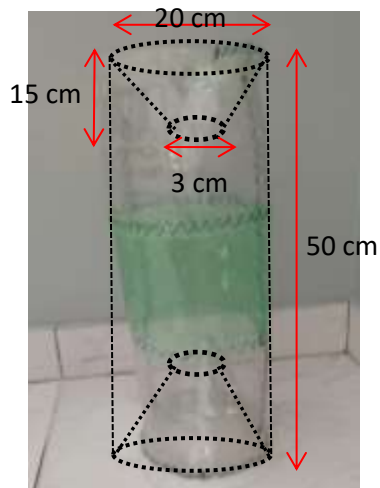
- a) Calcular a área lateral do Matapi.
 - b) Calcular o valor da geratriz do tronco que forma uma das bocas do Matapi.
 - c) Calcular o volume de apenas um tronco do Matapi.
 - d) Quanto foi gasto de material utilizado das garrafas Pets no Matapi.
 - e) Qual o volume do Matapi.
- 2) Foram colocados dez Matapis no rio por um ribeirão para captura do camarão que foram encontrados 3 quilos de camarão nos Matapis nesse dia, mas alguns camarões apresentaram tamanhos inadequados para o consumo, pois foram devolvidos $\frac{1}{6}$ dos camarões ao rio. Os Matapis utilizado tem o formato de uma torre na forma de um cilindro de 50 cm de altura e 20 cm diâmetro nas duas bases em que são encaixados dois troncos de cones de altura 15 cm e com uma base maior de 20 cm diâmetro e outra menor de 3 cm de diâmetro feito artesanalmente de garrafas Pets

por um pescador conforme a figura abaixo. Para realizar uma captura com mais sucesso o ribeirinho pretende colocar mais Matapis na água. (Considere $\pi = 3$). Determine:



- a) O volume e a quantidade de material utilizado em um Matapi.
 - b) Quantos Matapis serão necessários para que o ribeirinho tenha sucesso na captura de 5 kg de camarão?
- 3) Em um dia de pesca de camarão são feitas duas vezes nas marés baixa do rio, como a cada 12 horas o ribeirinho vai até o rio para coletar os camarões capturados dentro dos Matapis, foram colocados em um igarapé da ilha que é afluente do rio da ilha de Cotijuba, um ribeirinho decidiu colocados 5 Matapis no igarapé para captura de camarões para venda em natura na feira da região, cujo preço vendido por litros de camarão a R\$20,00. Mas na primeira maré somente alguns Matapis encontravam-se 1300 gramas de camarões e na segunda maré foi coletas 2400 gramas, pois nesse dia não era uma maré boa de pesca de camarão. Para aumentar desempenho na quantidade de camarões capturados o filho do pescador resolveu fazer mais 5 Matapis idênticos aos primeiros para aumentar a renda da família, foram feito as medias de um Matapi cujo cilindro de base dos Matapis é um círculo de raio de 20 cm e 50 cm de altura de cada Matapi e dois cones internos de

tamanhos idênticos com alturas de 15 cm cada um e com uma base maior de 20 cm diâmetro e outra menor de 3 cm de diâmetro que se encaixam formando o Matapi, feito as medias pelo seu filho, conforme a figura a baixo. Determine: (Considere aproximadamente que $\pi = 3$, 1 Kg = 1 litro e $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ litro}$).



- a) Qual o valor arrecadado pelo pescador quando tinha apenas 5 Matapis em um dia de pesca ?
 - b) Qual a quantidade de material a ser utilizado para fazer mais 5 Matapis em centímetros quadrados?
 - c) Qual o volume de um Matapi em litro?
 - d) Em uma maré boa em um Matapi foi encontrado 800 gramas de camarão, agora qual seria o volume do Matapi em litro de água interna com os camarões dentro.
 - e) Vamos considerar que seja proporcional a quantidades de capturas nos novos Matapis feitas pelo seu filho. Qual seria o valor arrecadado em uma semana de pesca junto com os novos Matapis já na água?
- 4) Na ilha de Cotijuba foram encontrados dois tipos de Matapi por um aluno que ali olhava a colocarem no rio da ilha para pegar camarão, mas com mesmo formato de cilindro, pois o primeiro apresentava o tamanho de 32 cm de altura, de diâmetro de 10 cm na base e dois troncos de cones interno de altura de 10 cm e diâmetros de base maior 10 cm e base menor 3 cm e o segundo Matapí apresentava um formato maior que o primeiro que tinha uma altura de 50 cm , diâmetro de 20 cm na base e os cones interno de altura 15 cm e formado por duas base uma maior de 20cm e outra menor de 3 cm , vamos considerar os troncos dos cones perfeitos nos dois tipos de Matapis que vão se encaixar nos Matapis. Determine de aproximadamente quantas vezes o volume do Matapi maior é em relação ao menor ? (Considere aproximadamente que $\pi = 3$).

Respostas das atividades

- 1) a) $1004,8 \text{ cm}^2$
b) $10,59 \text{ cm}$
c) $363,6935 \text{ cm}^3$
d) $1499,8838 \text{ cm}^2$
e) $1784,613 \text{ cm}^3$

- 2) a) $11482,5 \text{ cm}^3$ e $4189,81 \text{ cm}^2$
b) 20 Matapis

- 3) a) R\$54,00
b) $20948,1 \text{ cm}^2$
c) 11,4825 litros
d) 10,6825 litros
e) R\$756,00

- 4) 6,73 vezes, ou seja, aproximadamente 7 vezes em relação ao menor.

15. REFERÊNCIA

MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. S. **Modelagem em Educação Matemática**. 3a ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013. Coleção Tendências em Educação Matemática.

SILVEIRA, A. et al. **A evolução da modelagem matemática ao longo da história, o surgimento da modelagem no Brasil e suas contribuições enquanto estratégia de ensino de matemática**. Anais do Congresso Iberoamericano de Educação Matemática – CIBEM, versão de 28 de julho de 2013.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1979.

PONTE, J. P. et al. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

STIELER, M. C. **Modelagem matemática no ensino superior: apreciação da experiência pelos sujeitos participantes**. UNIFRA. Disponível em: <http://need.unemat.br/4_forum/artigos/marinez_2.pdf>. Acesso em: 05/05/2023.

MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

NUNES, C. B. **O Processo Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Geometria através da Resolução de Problemas: perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de matemática**. Rio Claro: UNESP, 2010. Publicada como tese de doutorado. Disponível em https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102122/nunes_cb_dr_rcla.pdf?sequence=1. Acesso em: 02/05/2023.

POZO, J. I. **A solução de problemas**. Porto Alegre: Artmed, 1988.

GONÇALVES, Márcia de Almeida. **História local: o reconhecimento da identidade pelo caminho da insignificância**. In: MONTEIRO, Ana Maria F. C.; GASPARELLO, Arlette Medeiros; MAGALHÃES, Marcelo de Souza (orgs.). Ensino de história: sujeitos, saberes e práticas. Rio de Janeiro: Mauad X: FAPERJ, 2007.

Prática de Ensino: Modelagem Matemática e Resolução de Problemas. Silvia Teresinha Frizzarini; Claudete Cargnin. Maringá-Pr.: UniCesumar, 2016. 146 p.

XII encontro de Perspectivas do Ensino de História, Ensino de História do Tempo presente : dilemas e Perspectivas 10ª 12 de Novembro de 2021 . Belém Universidade Federal do Pará.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base.** Brasília, DF, 2018. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc-etapa-ensino-medio>. Acessado em 24/05/2023.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (Orgs.) **Resolução de Problemas: Teoria e Prática.** São Paulo: Jundiaí, Paco Editorial, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base.** Brasília, DF, 2018. Disponível em. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: em 24/05/2023.

Autores

Fábio José da Costa Alves - Possui Licenciatura em Matemática pela União das Escolas Superiores do Pará - UNESPa, Licenciatura em Ciências de 1º Grau pela



União das Escolas Superiores do Pará - UNESPa, graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará, mestrado em Geofísica pela Universidade Federal do Pará, doutorado em Geofísica pela Universidade Federal do Pará e Pós-Doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Atualmente é Professor Adjunto IV da Universidade do Estado

do Pará, Docente do Mestrado em Educação/UEPA, Docente do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática/UEPA e Professor Titular da Universidade da Amazônia. Líder do Grupo de Pesquisa em Ensino de Matemática e Tecnologias e Vice-líder do Grupo de Pesquisa em Cognição e Educação Matemática da UEPA. Está atuando no desenvolvimento de software educativo para o ensino de matemática.

Roberto Paulo Bibas Fialho - Bacharel em Arquitetura e Urbanismo (UNESPA);



Licenciado em Educação Artística (UFPA); Especialista em Ensino Superior (UNAMA); Especialista em Design de Móveis (UEPA); Mestre em Planejamento do Desenvolvimento (NAEA/UFPA); Doutor em Educação em Ciências e Matemática (IEMCI/ UFPA). Atualmente Docente Adjunto do CCSE/ UEPA, atuante nos cursos de Graduação (Matemática e Secretariado) e Pós-Graduação (Especializações e Mestrado em Ensino de Matemática), trabalhando disciplinas de Metodologia Científica

e da Pesquisa, bem como optativas de Educação Matemática e Desenho. Está atuando na pesquisa qualitativa em Educação Matemática e Desenho Geométrico; Etnomatemática, cultura e ensino; Temas transversais sobre Desenho, Matemática, Arte e Cultura.

Elenilton Alex Santos da Costa - Possui graduação em Bacharelado em Ciência da



Computação pela Universidade Federal do Pará (UFPA), graduação em Licenciatura em Matemática pelo CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARIGÁ (UniCesumar), Ensino Profissional de Nível Técnico em Processamento de Dados da Fundação de Apoio à Educação Tecnológica

Pesquisa e Extensão do CEFET/PA, FUNCEFET/PA, com Especialização em Ensino de Matemática e Ciências Naturais pela Faculdade (UNIBF), foi professor de matemática do Cursinho Pré-Vestibular Planck (2000-2005). Atualmente trabalha na Universidade Estadual do Pará (UEPA) na área de Processamento com vínculo

da área administrativa e Mestrando em Ensino de Matemática pela Universidade do Estado do Pará.