



Secretaria de  
Educação Profissional  
e Tecnológica

Ministério da  
Educação

**DIP LIC**  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DE LICENCIATURAS

**105**  
ANOS

REGIO FEDERAL  
DE EDUCAÇÃO  
PROFISSIONAL  
E TECNOLÓGICA  
1909

**matemática**  
LICENCIATURA

## RELATÓRIO LEAMAT III

DESENVOLVIMENTO DA FÓRMULA DO CÍRCULO  
ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA  
DEDUZINDO A FÓRMULA DA ÁREA DO CÍRCULO

GENALDO GUILHERME TEIXEIRA  
IGOR LEITE SOARES  
KELLY MOTA MATEUS GOMES  
MARIANA FERREIRA BARBOSA

CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ  
2014.2

*Amorade*  
11/02/2015

GENALDO GUILHERME TEIXEIRA  
IGOR LEITE SOARES  
KELLY MOTTA MATEUS GOMES  
MARIANA FERREIRA BARBOSA

## **RELATÓRIO LEAMAT III**

DEDUZINDO A FÓRMULA DO CÍRCULO

ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA

Trabalho apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Campos-Centro, como requisito parcial para conclusão da disciplina Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática III do Curso de Licenciatura em Matemática.

Orientador: Profª. Drª. Mônica Souto da Silva Dias

CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ  
2014.2

## SUMÁRIO

1. Introdução .....	3
2. objetivo .....	4
3. Atividades desenvolvidas .....	4
3.1. Elaboração da atividade .....	4
3.2. Aplicação da atividade na turma do LEAMAT II .....	7
3.3. Aplicação da atividade na turma regular .....	8
4. Conclusão .....	10
5. Referências .....	11
APÊNDICE .....	12

## 1) Introdução

Por meio da vivência acadêmica os professores em formação, enquanto alunos do Ensino Médio, pode-se afirmar que há dificuldades no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo abordado. Observa-se que as fórmulas são apresentadas em um processo mecânico de substituição de números e aplicação em exercícios, fazendo com que as aulas não oportunizem ao aluno o desenvolvimento da capacidade de investigação e construção do conhecimento.

Como afirma Carvalho:

"O estudo do perímetro e da área de um círculo constitui-se, na vida escolar, no nosso primeiro encontro de verdade com a ideia de infinito. Entretanto, apesar da delicadeza do problema - ou talvez exatamente por causa dela - o que nos é normalmente apresentado são duas fórmulas,  $2\pi R$  e  $\pi R^2$ , sem maiores comentários" (CARVALHO, 2011, p. 3).

Neste trabalho, a questão do infinito se fará presente por meio de questionamentos direcionados aos alunos a respeito da possibilidade de aumentar indefinidamente o número de lados do polígono.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais estabelecem que o papel formativo da Matemática é:

"(...) a Matemática pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios" (BRASIL, 1998, p. 27).

As atividades a serem elaboradas buscarão contemplar as ações descritas na citação acima. Na presente proposta, o aluno será incentivado a medir, comparar e formular conjecturas a respeito da área do círculo.

## 2) Objetivos

Levar o aluno a compreender e deduzir a fórmula da área do círculo, a partir de observações e experimentações utilizando *software* de geometria dinâmica e material concreto.

## 3) Atividades desenvolvidas

### 3.1) Elaboração da atividade

Para elaborar a atividade recorreu-se a materiais do LEAMAT e disponíveis na internet.

A parte inicial da atividade compreendeu a revisão sobre área do paralelogramo e do triângulo, por meio da aplicação de uma folha de atividades para que o aluno calcule a área das figuras apresentadas. Esse conteúdo é um pré-requisito para a dedução da fórmula da área do círculo.

Outro pré-requisito para alcançar o objetivo proposto é o cálculo do comprimento de circunferência. Para isso, é feita a dedução da fórmula do comprimento da circunferência por meio de experimentação utilizando tampas de potes com forma circular, barbante e régua.

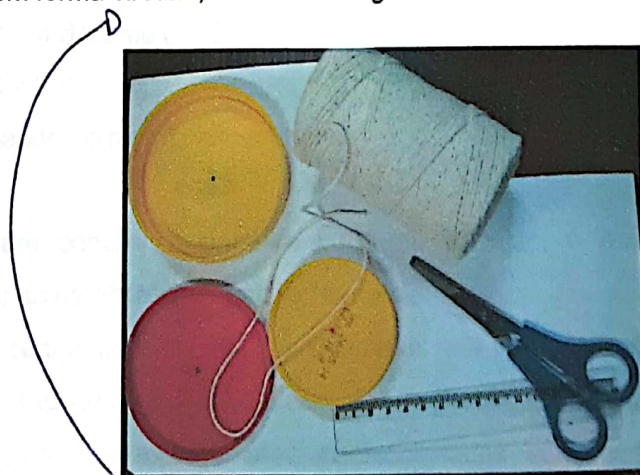


Figura 1 - fonte: autoria própria

Inicialmente, propõe-se que se faça a medição e registro do comprimento e do diâmetro de duas tampas de tamanhos diferentes, utilizando barbante e régua. Logo após é feita a divisão do comprimento encontrado, pelo diâmetro que dará um valor próximo a pi ( $\pi$ ). Por se tratar de uma experimentação manual, ocorrem

erros devido à elasticidade do barbante e a precisão na medição. Para comprovar que essa divisão resulta em  $\pi$ , utiliza-se o software de geometria dinâmica GeoGebra 5.0, disponível no geogebra tube (<http://tube.geogebra.org/material/show/id/1224457>), por meio de uma circunferência que altera o seu diâmetro e o seu comprimento.

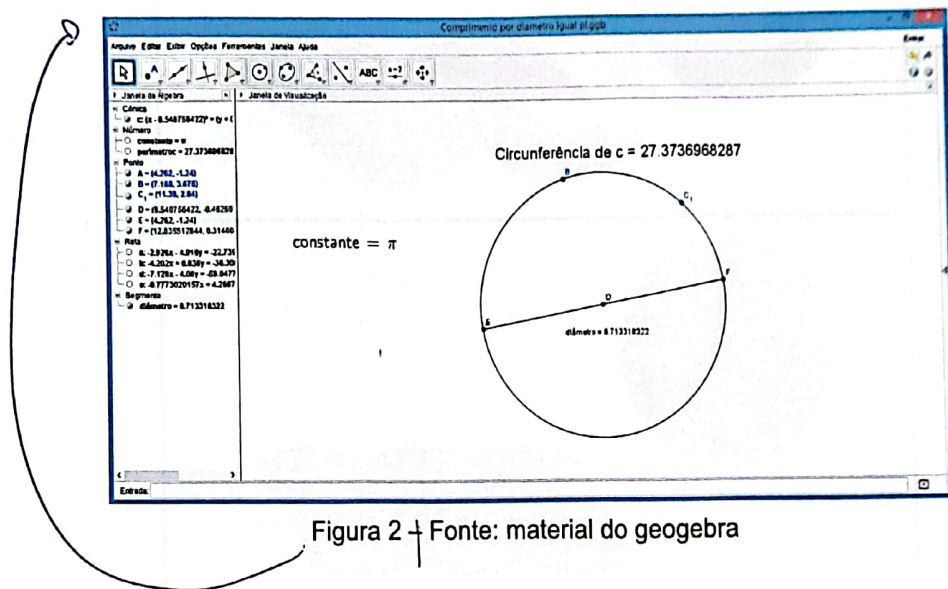


Figura 2 | Fonte: material do geogebra

Sendo assim, conclui-se que o comprimento (C) da circunferência é igual ao produto do diâmetro (d) por pi, como mostrado abaixo:

$$C = \pi d, \text{ como } d = 2r$$

$$C = 2 \pi r$$

Sendo r o raio da circunferência.

Para concluir a primeira parte do trabalho, é proposto um exercício referente ao comprimento da circunferência.

A segunda parte trata das atividades que tem como objetivo possibilitar ao aluno a dedução da fórmula da área de um círculo. Para essa dedução é utilizado dois círculos de mesma área confeccionados com cartolina, em que um permaneceu inteiro e no outro são feitas dobraduras dividindo-o em vários setores circulares, para observar que a cada dobradura feita, o setor vai se tornando cada vez mais parecido com um triângulo retilíneo e, ao uni-los, a figura montada se aproxima cada vez mais de um paralelogramo. Para verificar essa constatação, foi utilizado um applet disponível no GeoGebraTube

(<http://tube.geogebra.org/material/show/id/128058>). Como mostrado nas figuras a seguir:

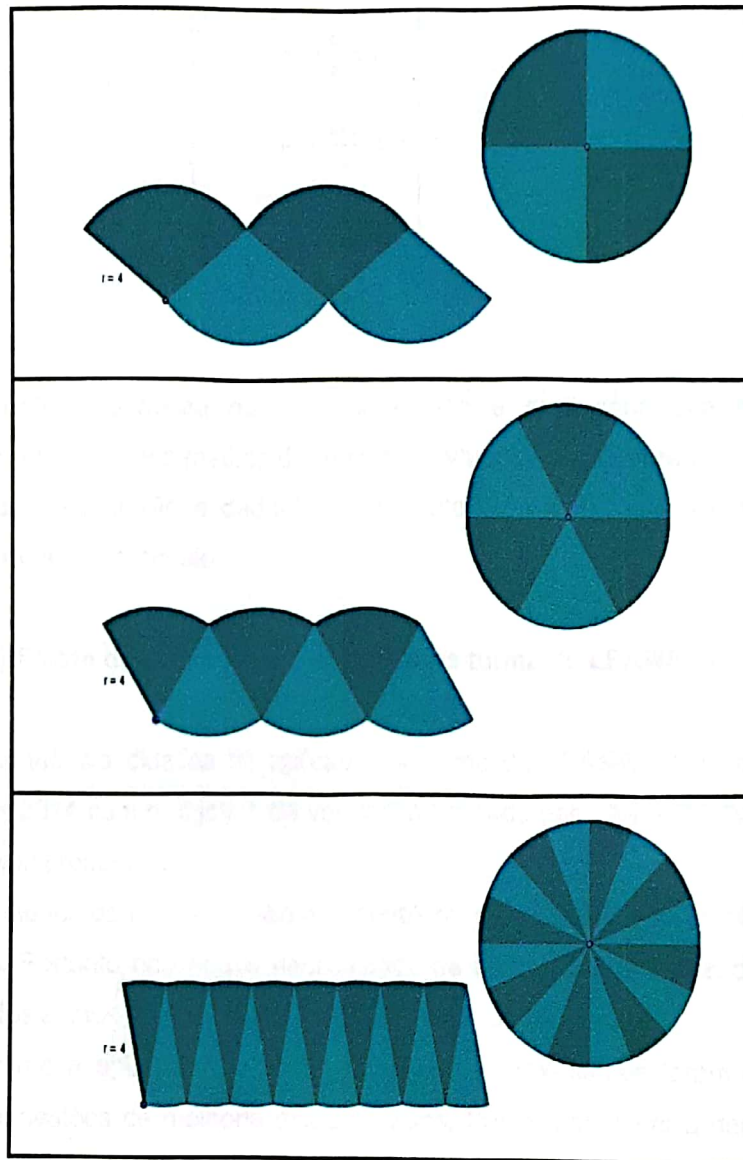


Figura 3 – Fonte: material do geogebra

Feita a construção da figura que se assemelha ao paralelogramo, é perguntado se a área da figura formada é igual a área do círculo recebido, percebendo que não houve perda de material, chega-se a conclusão de que as áreas são iguais. Em seguida, pede-se que os alunos calculem a área da figura montada em função do raio do círculo, como mostrado abaixo:

$$A = b \times h$$
$$A = \frac{C}{2} \times r$$
$$A = \frac{2\pi r}{2} \times r$$
$$A = \pi r \times r$$

$$A = \pi r^2$$

Durante a dedução da área do círculo é necessário que haja uma discussão sobre qual é a medida da base e da altura do paralelogramo.

Após a discussão e dedução da fórmula, é proposto dois exercícios de aplicação de área do círculo.

### 3.2) Relato da aplicação da atividade na turma do LEAMAT II

A sequência didática foi aplicada na turma do LEAMAT II no dia 14 de outubro de 2014 com o objetivo de verificar a validade das atividades em relação aos objetivos propostos.

Os alunos do Leamat II não apresentaram dificuldades para resolução das atividades. Portanto, não houve necessidade de uma aplicação mais detalhada, pelo fato dos alunos terem conhecimento da temática abordada.

Durante a aplicação na turma, os alunos e professores foram propondo algumas sugestões de melhoria das atividades, tais como: inserir a demarcação do ângulo reto nas figuras da atividade de revisão e também mudar as posições dos triângulos nessa mesma atividade; foi sugerido uma mudança no enunciado do item a da atividade 2 e na atividade 3, itens a e c, para melhor interpretação dos alunos; marcar o centro das tampas entregues aos alunos para facilitar a medição do diâmetro; utilizar uma construção no Geogebra para possibilitar aos alunos a visualização do valor de  $\pi$ , que é a divisão da circunferência pelo diâmetro.



### 3.3) Relato da aplicação da atividade para a turma regular

A aplicação na turma Regular ocorreu no dia 19 de janeiro de 2015, em uma turma do 1º ano do Ensino Médio, no Instituto Federal Fluminense campus Campos – Centro, situado no município de Campos dos Goytacazes.

A aplicação aconteceu nos primeiros horários do turno da tarde e estiveram presentes 35 alunos. Não foram observados problemas com a infraestrutura, o comportamento dos alunos e a participação dos mesmos.

Inicialmente foi pedido que os alunos se agrupassem em duplas. Em seguida, entregou-se a primeira atividade que foi feita sem a intervenção dos professores em formação. Nesta parte, não houve dificuldades para resolver as questões, apenas duas alunas não se lembraram da fórmula da área do paralelogramo.

Após, foi entregue a segunda atividade juntamente com as tampas para que os alunos pudessem fazer as medições.



Figura 4 – fonte: autoria própria

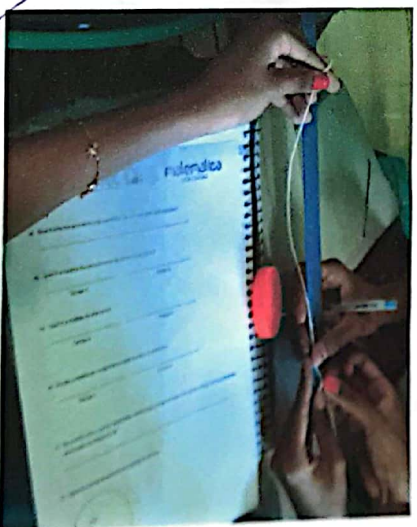


Figura 5 – fonte: autoria própria

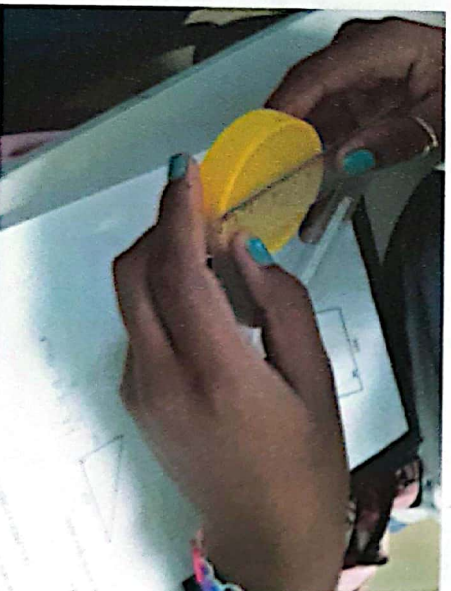


Figura 6 – fonte: autoria própria

Os alunos entenderam as instruções corretamente e não apresentaram dificuldades. No item e, a maioria não usou a linguagem algébrica para concluir esta atividade. Este fato dificultou que eles chegassem a conclusão de que  $C=2\pi r$ . Entretanto, com a ajuda dos licenciandos os alunos chegaram a fórmula do comprimento da circunferência, podendo assim responder o item f com tranquilidade.

e) De acordo com o que foi observado, determine a relação entre o Comprimento (C) da circunferência em função do Diâmetro (d):

Ce dividire o comprimento pelo diâmetro para aproximadamente o valor de  $\pi$ .  $\frac{C}{d} = \pi$  ou  $C = d \pi$

Figura 7 - fonte: autoria própria

Na atividade três, foi entregue círculos de tamanhos diferentes e pediu-se que os alunos dobrassem o círculo em várias partes. Os alunos tiveram bastante facilidade na manipulação dos materiais, entretanto ao unir os setores formados após o corte, alguns alunos disseram que a figura montada se assemelhava a um retângulo.

Na quarta atividade, que era formada pelos exercícios de fixação, foi resolvida sem dificuldades pelos alunos.

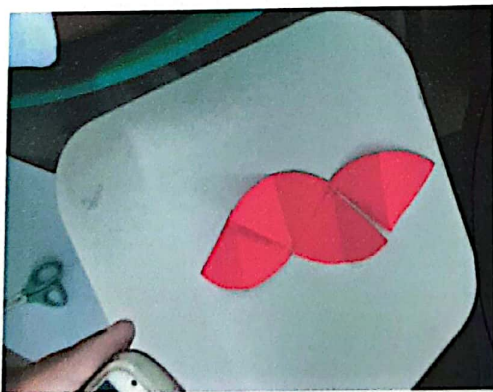


Figura 8 - fonte: autoria própria

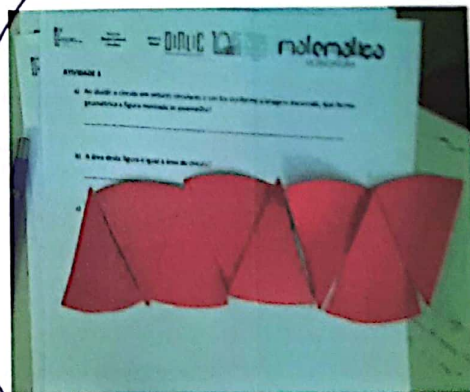


Figura 9 - fonte: autoria própria

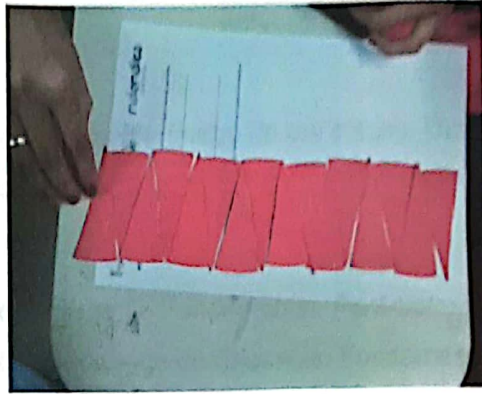


Figura 10 – fonte: autoria própria

#### 4) Conclusões

A aplicação da atividade foi satisfatória e os objetivos propostos foram alcançados, pois os alunos conseguiram deduzir a fórmula da área do círculo e puderam comprovar, com o auxílio do *software* de geometria dinâmica e utilizando os materiais manipulativos, que a fórmula é legítima para qualquer círculo, não importando o tamanho de seu diâmetro.

## 5) Referências

CARVALHO, Sônia. *A área e o perímetro de um círculo*. Disponível em:  
<<http://www.sbm.org.br/docs/coloquios/SE-1.02.pdf>> Acesso em 28 fev. 2014

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática* / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

# APÊNDICE

# APÊNDICE A: Atividade aplicada na turma do LEAMAT

II

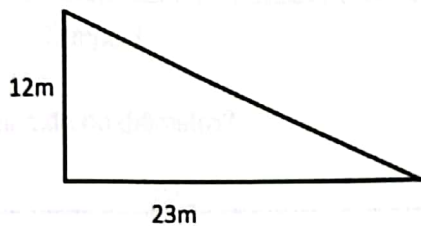
**Licenciatura em matemática – Laboratório de Ensino e Aprendizagem em  
Matemática (LEAMAT)**

**Licenciandos: Igor Leite Soares, Genaldo Guilherme Teixeira, Kelly Mota M.  
Gomes e Mariana Ferreira Barbosa.**

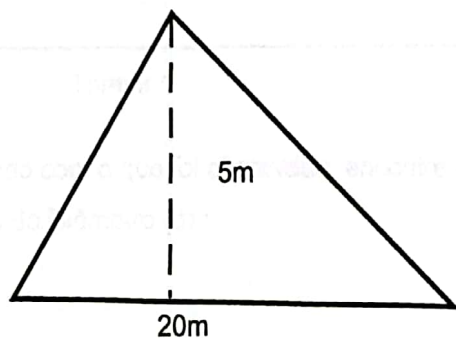
**ATIVIDADE 1**

Calcule a área das figuras abaixo:

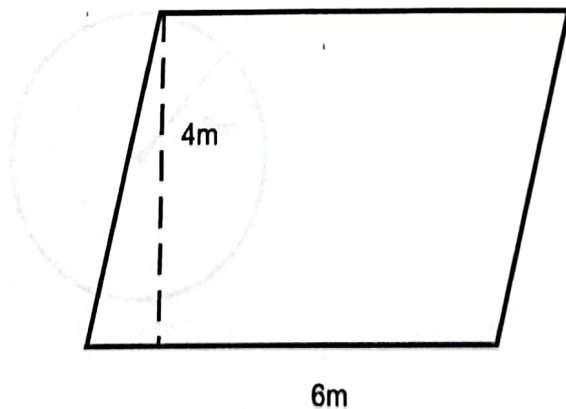
a)



b)



c)



## ATIVIDADE 2

a) Qual é a forma geométrica das tampas que você recebeu?

---

b) Qual é a medida do comprimento do contorno da figura?

---

Tampa 1

Tampa 2

c) Qual é a medida do diâmetro?

---

Tampa 1

Tampa 2

d) Divida a medida do comprimento pela medida do diâmetro.

---

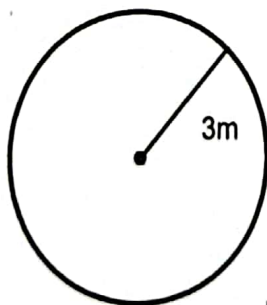
Tampa 1

Tampa 2

e) De acordo com o que foi observado, encontre a relação do Comprimento (C) em função do Diâmetro (d) :

---

f) Calcule o comprimento da circunferência abaixo.





### ATIVIDADE 3

a) A que forma geométrica a figura montada se assemelha?

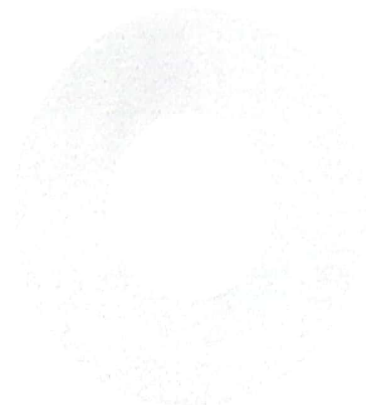
---

b) A área desta figura é igual a área do círculo?

---

c) Sabendo que o círculo dado tem raio com medida  $r$ , encontre uma expressão para área da figura montada.

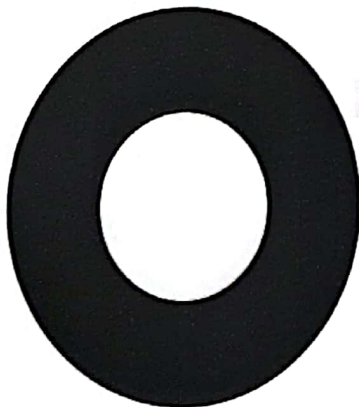
B) Desmonte o disco e monte-o em um formato que se assemelhe a um círculo. A área da figura montada é igual a área do círculo?



#### ATIVIDADE 4

a) (UEL-PR) Oito amigos compram uma pizza circular com 40 cm de diâmetro e pretendem dividi-la em oito pedaços iguais. A área da superfície de cada pedaço de pizza, em centímetros quadrados, é?

b) Determine a área da região em destaque representada pela figura a seguir. Sabendo que o círculo maior possui raio medindo 10 m, e a região menor possui raio medindo 3 m.



## **APÊNDICE B: Atividade aplicada na turma regular**

Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática (LEAMAT)

Linha de pesquisa: Geometria

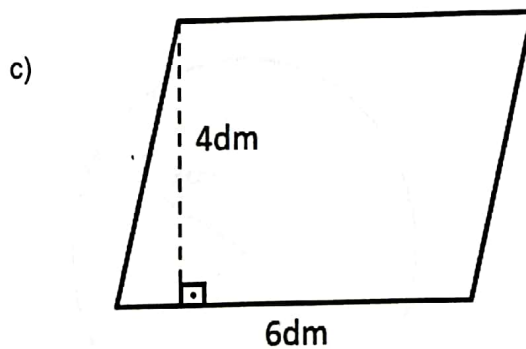
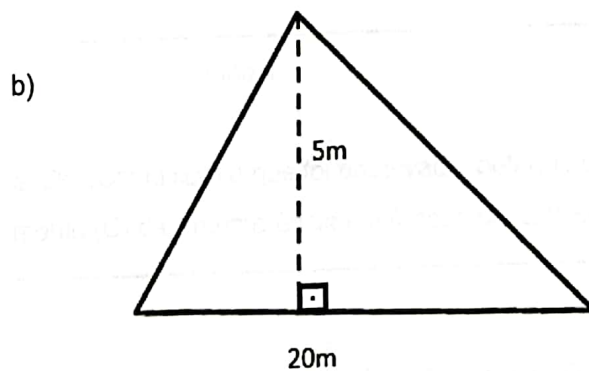
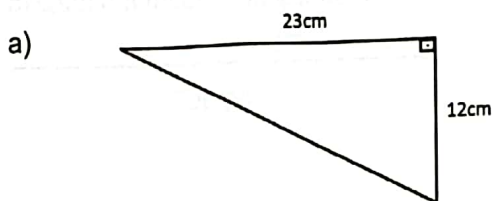
Prof.<sup>a</sup> Mônica Souto da Silva Dias

Licenciandos: Igor Leite Soares, Genaldo Guilherme Teixeira, Kelly Mota M. Gomes e Mariana Ferreira Barbosa.

## DEDUZINDO A FÓRMULA DA ÁREA DO CÍRCULO

### ATIVIDADE 1

Calcule a área das figuras abaixo:



## ATIVIDADE 2

a) Qual é a forma geométrica da superfície das tampas que você recebeu?

---

b) Qual é a medida do comprimento do contorno da figura?

---

Tampa 1

---

Tampa 2

c) Qual é a medida do diâmetro?

---

Tampa 1

---

Tampa 2

d) Divida a medida do comprimento pela medida do diâmetro.

---

Tampa 1

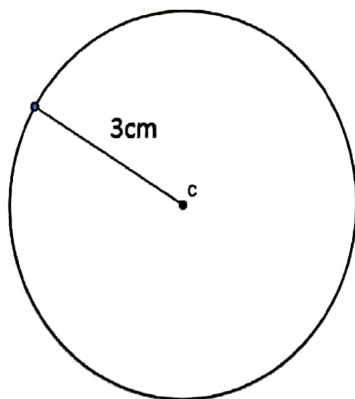
---

Tampa 2

e) De acordo com o que foi observado, determine a relação entre o Comprimento (C) da circunferência em função do Diâmetro (d):

---

f) Calcule o comprimento da circunferência abaixo.



### ATIVIDADE 3

a) Ao dividir o círculo em setores circulares e uni-los conforme a imagem mostrada, que forma geométrica a figura montada se assemelha?

---

b) A área desta figura é igual a área do círculo?

---

c) Sabendo que o círculo dado tem raio com medida  $r$ , encontre uma expressão para área da figura montada, em função de  $r$ .

Campos dos Goytacazes, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.

Genildo J. Teixeira

Mr. Mr. Sr.

Kelly Rita Mateus Gomes

Mariana F. Barbosa