

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE CAMPOS**  
**LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**  
**ESTÉFANE PEREIRA PINTO DE SOUZA**  
**FABRÍCIA RANGEL MONTEIRO**  
**LEANDRO BESSA CARDOSO**

**RELATÓRIO FINAL**  
**PROJETO ÁREA DO CÍRCULO**

**Campos/ Setembro de 2002**

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE CAMPOS**  
**LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**  
**ESTÉFANE PEREIRA PINTO DE SOUZA**  
**FABRÍCIA RANGEL MONTEIRO**  
**LEANDRO BESSA CARDOSO**

## **RELATÓRIO**

Este trabalho foi desenvolvido no Centro Federal de Educação Tecnológica por alunos do Curso de Licenciatura em Matemática, no qual o objetivo era levar os alunos intuitivamente a deduzirem uma fórmula para determinação da área do Círculo.

**Campos/ Setembro de 2002**

*Na Aurora do terceiro milênio, é preciso  
compreender que revolucionar, desenvolver,  
inventar, sobreviver, viver, morrer, anda  
tudo inseparavelmente ligado.  
(Edgar Morin, in LAGO e PÄDUA, 1994,p. 6.)*

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....4

DESENVOLVIMENTO.....5

CONCLUSÃO.....7

ANEXOS.....8

I. FOTOGRAFIAS

II. PROJETO

III. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELOS ALUNOS

BIBLIOGRAFIA.....9

## INTRODUÇÃO

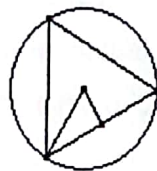
O curso de Licenciatura em Matemática possui como uma das disciplinas regulares os Laboratórios de Ensino, no qual os alunos em formação são levados a entrar em contato com *Software*, como o Geometrickis e o Cabri-géomètre, que são *Softwares* especializados na construção de figuras geométricas.

O Projeto Área do Círculo foi desenvolvido inicialmente para se utilizar o programa Geometrickis, mas devido ao tipo de construção que seriam realizados no Geometrickis o processo seria longo, exigindo dos alunos um conhecimento e domínio maior do programa. Logo se viu a dificuldade que ocorreria para aplicação do projeto, sendo sugerido pela orientadora, que reformulasse a atividade para se utilizar o programa Cabri-géomètre.

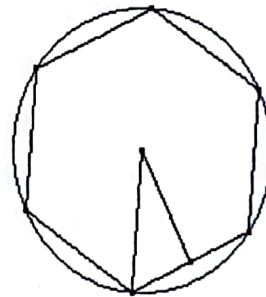
Uma das figuras geométricas mais populares é a circunferência, utilizada na construção civil, nos sinais de trânsito, nos moinhos, entre outros. Daí vem a importância de estudar as propriedades da circunferência levando os alunos a observar de forma interativa a área da circunferência, a relação entre o apótema e o raio, a relação entre o comprimento da circunferência e o perímetro do polígono e a relação entre a área do polígono com a área do círculo.

## DESENVOLVIMENTO

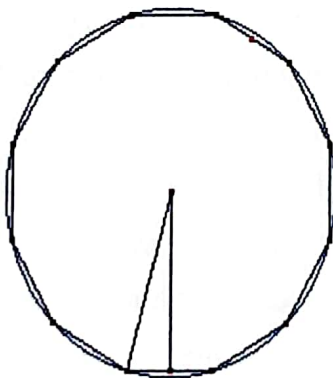
O Trabalho foi aplicado com alunos da 2ª Série do Ensino Médio do Centro Federal de Educação Tecnológica, utilizando o *Software Cabri-géomètre*. A partir daí foi pedido aos alunos que desenhasse<sup>m</sup> polígonos regulares de medidas quaisquer, tais como um triângulo, um hexágono, um dodecágono (12 lados) e um polígono de 20 lados, inscritos na circunferência, em seguida foi pedido que construísse o raio e o apótema de cada polígono. Observe algumas das possíveis construções:



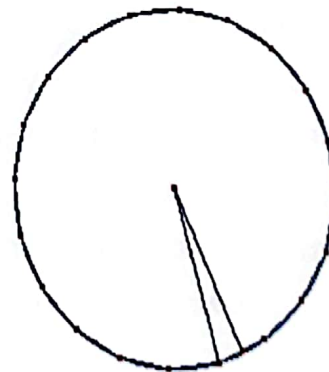
Triângulo



Hexágono



Dodecágono



Polígono de 20 lados

Ao observar as construções foi pedido que utilizasse a ferramenta distância e comprimento e preenchesse a tabela abaixo. De acordo com os dados dos polígonos que apresentamos acima obtemos as informações que esta contida na tabela abaixo.

Nº de lados do polígono	Perímetro do polígono	Apótema do polígono	Raio da Circunferência	Comprimento da circunferência	Área do polígono	Área da circunferência
3	5,61	0,54	1,08	6,79	1,52	3,66
6	11,58	1,67	1,93	12,12	9,67	11,69
12	14,99	2,33	2,41	15,16	17,47	18,30
20	14,78	2,33	2,36	14,84	17,25	17,53

Tentamos levar os alunos a observar intuitivamente alguma relação entre os lados dos polígonos, de modo que a medida em que os lados aumentam o que ocorreria com as respectivas medida do apótema com a do raio da circunferência, do comprimento da circunferência com o perímetro do polígono e a área do polígono com a área do círculo. Os alunos chegaram as seguintes respostas:

- *“A diferença entre o apótema e o raio diminui”* Maria Isabel Silva Tavares, 204.
- *“Se aproximam”* Pedro dos Santos Prougernont e Victor Paiva, 204.
- *“O raio da circunferência é maior que o apótema”* Gisely Goudard Santarém Pinheiro, 204
- *“O apótema aumenta e o raio diminui”* Nayra Lyomar Nascimento Nunes, 204

Perguntamos ainda o que ocorre com a área do polígono e do círculo, se o número de lados do polígono aumentar muito e o que ocorre com a medida da apótema do polígono e com o raio do círculo.

- A aluna Lívia Souza da turma 204 respondeu que *“Se o número de lados aumentar muito os valores das áreas serão quase os mesmos”*.
- Os alunos Pedro dos Santos Prougernont e Victor Paiva da turma 204 arriscaram e escrevendo algebricamente:

$$A_{\text{polígono de } n^{\circ} \text{ lados}} = A_{\text{círculo}}$$

- A aluna Gisely Goudard Santarém Pinheiro da turma 204 respondeu que: *“A diferença do comprimento entre eles fica bem pequena”*.



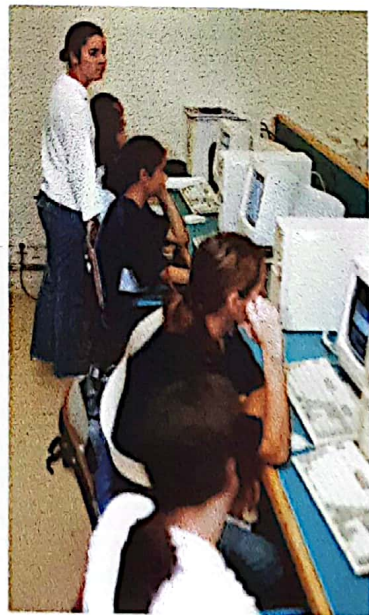
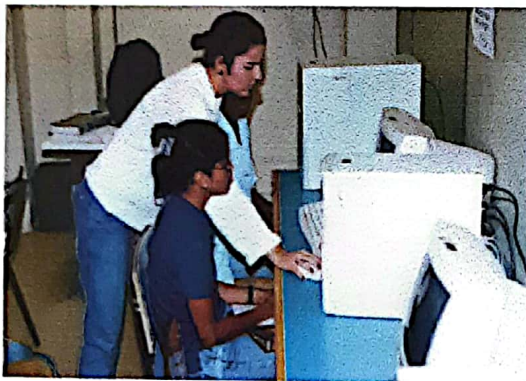
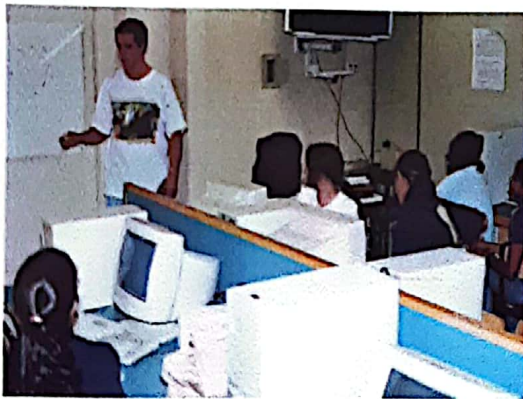
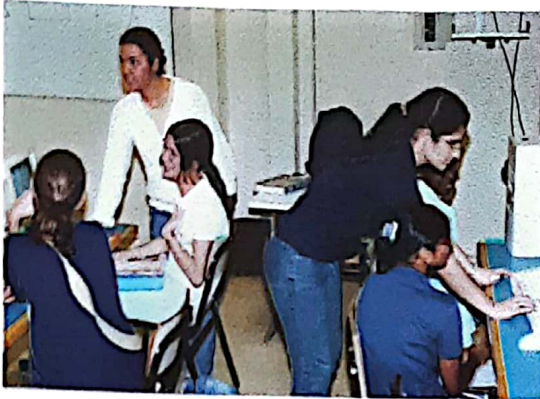
## CONCLUSÃO

Tendo em vista as respostas mencionadas acima, percebe-se que alguns alunos tiveram uma maior compreensão do que se esperava. Devido ao número de aulas para aplicação do trabalho não houve a possibilidade de aplicar a segunda parte necessitando uma nova aplicação.



**ANEXOS**

## ANEXO I- Fotografias



## **ANEXO II- Atividades**

### Área do círculo

1- Desenhe os seguintes polígonos regulares: um triângulo, um hexágono, um dodecágono (12 lados) e um polígono com 20 lados.

2- Construa uma circunferência circunscrita a cada um dos polígonos.

3- Construa um raio de cada circunferência.

4- Construa um apótema de cada polígono. Primeiramente você deverá determinar o ponto médio de um lado do polígono.

5- Agora, complete a tabela abaixo utilizando a ferramenta *distância e comprimento* para obter os dados:

Nº de lados do polígono	Perímetro do polígono	Apótema do Polígono	Raio da circunferência	Comprimento da circunferência	Área do polígono	Área da circunferência

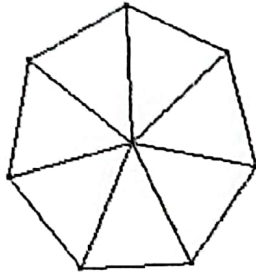
6- A medida que o número de lados do polígono aumenta, o que ocorre com

- a) a medida do apótema e do raio da circunferência?
- b) o comprimento da circunferência e o perímetro do polígono?
- c) a área do polígono e a área do círculo?

O que acontecerá com a área do polígono e do círculo, se o número de lados do polígono aumentar muito?

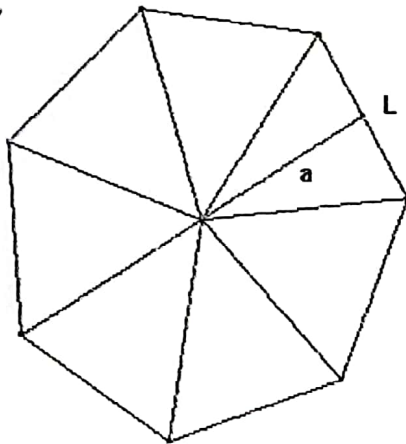
E com a medida do apótema do polígono e com o raio do círculo?

7- Podemos calcular a área de um polígono regular dividindo-o em triângulos:



Por exemplo, a área deste polígono é igual a soma das áreas dos triângulos que compõem o polígono.

Para calcular a área de cada um destes triângulos, multiplicamos o apótema pelo lado do polígono e dividimos por dois, ou seja:



$$A_t = \frac{aL}{2}$$

Área do polígono é, neste exemplo, 5  $A_t$ .

Daí,  $A_p = 5 \cdot \frac{aL}{2} = \frac{5La}{2}$ . Mas  $5L$  é o perímetro do polígono, que chamamos de  $2p$ . Logo temos que  $A_p = \frac{2p \cdot a}{2}$ , dividindo por dois, ficamos com  $A_p = p \cdot a$ , ou seja, a área do polígono igual ao produto da medida do semi-perímetro pela medida do apótema

Vimos anteriormente, que, aumentando o número de lados do polígono, a área deste se aproxima da área da circunferência. Então, podemos afirmar que a área de uma circunferência é igual a área de um polígono quando o número de lados deste polígono se aproxima de um número infinitamente grande?

Com base no que foi comentado acima, tente encontrar uma fórmula para calcular a área de um círculo.

## **ANEXO III- ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELOS ALUNOS**



Ναυρα Παυλας Ναξιμου Νυνης  
T: 204 M

Área do círculo

1- Desenhe os seguintes polígonos regulares: um triângulo, um hexágono, um dodecágono (12 lados) e um polígono com 20 lados.

2- Construa uma circunferência circunscrita a cada um dos polígonos.

3- Construa um raio de cada circunferência.

4- Construa um apótema de cada polígono. Primeiramente você deverá determinar o ponto médio de um lado do polígono.

5- Agora, complete a tabela abaixo utilizando a ferramenta *distância e comprimento* para obter os dados:

Nº de lados do polígono	Perímetro do polígono	Apótema do Polígono	Raio da circunferência	Comprimento da circunferência	Área do polígono	Área da circunferência
3	11,57 cm	1,11 cm	2,25 cm	14,11 cm	6,144 cm <sup>2</sup>	15,84 cm <sup>2</sup>
20	10,17 cm	1,61 cm	1,60 cm	10,09 cm	8,16 cm <sup>2</sup>	8,10 cm <sup>2</sup>
6	8,99 cm	1,30 cm	1,50 cm	9,48 cm	5,83 cm <sup>2</sup>	7,15 cm <sup>2</sup>
12	9,79 cm	1,52 cm	1,58 cm	9,90 cm	7,44 cm <sup>2</sup>	7,80 cm <sup>2</sup>

6- A medida que o número de lados do polígono aumenta, o que ocorre com

a) a medida do apótema e do raio da circunferência?  apótema aumenta e o raio diminui

b) o comprimento da circunferência e o perímetro do polígono?  o comprimento da circunferência é maior que

c) a área do polígono e a área do círculo?  a área do polígono é menor que a do círculo  a área do círculo é maior que a do polígono  a área do polígono é maior que a do círculo  a área do círculo é menor que a do polígono

O que acontecerá com a área do polígono e do círculo, se o número de lados do polígono aumentar

muito?  a área do polígono também aumentará

a área da circunferência diminuirá

E com a medida do apótema do polígono e com o raio do círculo?

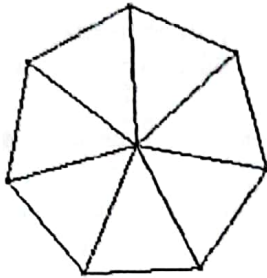
apótema aumentará

o raio é maior que o apótema  o raio é menor que o apótema

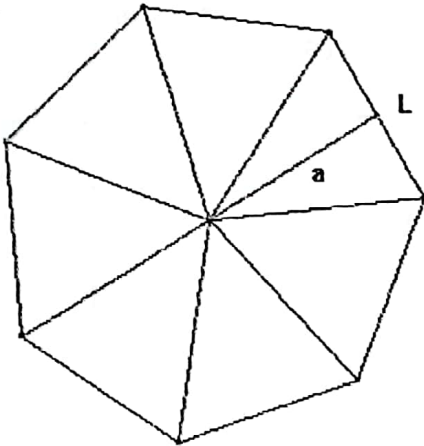


7- Podemos calcular a área de um polígono regular dividindo-o em triângulos:

Por exemplo, a área deste polígono é igual a soma das áreas dos triângulos que compõem o polígono.



Para calcular a área de cada um destes triângulos, multiplicamos o apótema pelo lado do polígono e dividimos por dois, ou seja:



$$A_t = \frac{a \cdot L}{2}$$

Área do polígono é, neste exemplo,  $5 A_t$ .

Daí,  $A_p = 5 \cdot \frac{a \cdot L}{2} = \frac{5L \cdot a}{2}$ . Mas  $5L$  é o perímetro do polígono, que chamamos de  $2p$ . Logo temos que  $A_p = \frac{2p \cdot a}{2}$ , dividindo por dois, ficamos com  $A_p = p \cdot a$ , ou seja, a área do polígono igual ao produto da medida do semi-perímetro pela medida do apótema.

Vimos anteriormente, que, aumentando o número de lados do polígono, a área deste se aproxima da área da circunferência. Então, podemos afirmar que a área de uma circunferência é igual a área de um polígono quando o número de lados deste polígono se aproxima de um número infinitamente grande?

Com base no que foi comentado acima, tente encontrar uma fórmula para calcular a área de um círculo.

Gisely Gaudard Santana Pinheiro  
 Luísa, 20/7  
 Manhã - 2º ano

Área do círculo

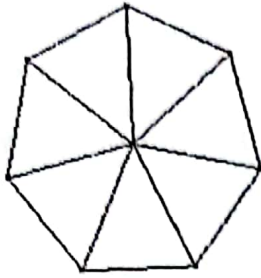
- 1- Desenhe os seguintes polígonos regulares: um triângulo, um hexágono, um dodecágono (12 lados) e um polígono com 20 lados.
- 2- Construa uma circunferência circunscrita a cada um dos polígonos.
- 3- Construa um raio de cada circunferência.
- 4- Construa um apótema de cada polígono. Primeiramente você deverá determinar o ponto médio de um lado do polígono.
- 5- Agora, complete a tabela abaixo utilizando a ferramenta *distância e comprimento* para obter os dados:

Nº de lados do polígono	Perímetro do polígono	Apótema do Polígono	Raio da circunferência	Comprimento da circunferência	Área do polígono	Área da circunferência
3	9.17cm	0.88cm	1.77cm	11.09cm	4.05cm <sup>2</sup>	9.79cm <sup>2</sup>
6	10.35cm	1.49cm	1.72cm	10.84cm	7.73cm <sup>2</sup>	9.35cm <sup>2</sup>
12	9.55cm	1.49cm	1.54cm	9.66cm	7.10cm <sup>2</sup>	7.43cm <sup>2</sup>
20	13.94cm	2.20cm	2.23cm	13.99cm	15.33cm <sup>2</sup>	15.58cm <sup>2</sup>

- 6- A medida que o número de lados do polígono aumenta, o que ocorre com
- a) a medida do apótema e do raio da circunferência? *O raio da circunferência e o apótema vão ficando maiores que o perímetro.*
  - b) o comprimento da circunferência e o perímetro do polígono? *O comprimento da circunferência vai ficando maior que o perímetro.*
  - c) a área do polígono e a área do círculo? *A área da circunferência vai ficando maior que a área do polígono.*
- O que acontecerá com a área do polígono e do círculo, se o número de lados do polígono aumentar muito? *A área da circunferência vai ficar maior que a área do polígono.*

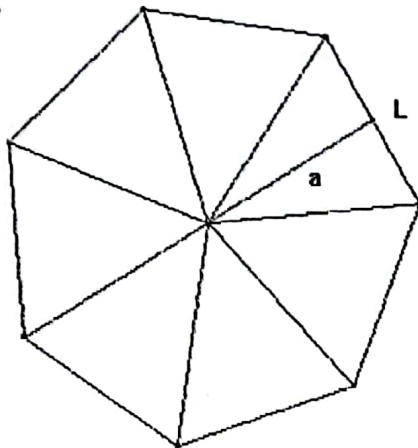
E com a medida do apótema do polígono e com o raio do círculo?  
*A diferença do comprimento entre eles fica bem pequena*

7- Podemos calcular a área de um polígono regular dividindo-o em triângulos:



Por exemplo, a área deste polígono é igual a soma das áreas dos triângulos que compõem o polígono.

Para calcular a área de cada um destes triângulos, multiplicamos o apótema pelo lado do polígono e dividimos por dois, ou seja:



$$A_t = \frac{a \cdot L}{2}$$

Área do polígono é, neste exemplo,  $5 A_t$ .

Daí,  $A_p = 5 \cdot \frac{a \cdot L}{2} = \frac{5L \cdot a}{2}$ . Mas  $5L$  é o perímetro

do polígono, que chamamos de  $2p$ . Logo temos que  $A_p = \frac{2p \cdot a}{2}$ , dividindo por dois, ficamos com

$A_p = p \cdot a$ , ou seja, a área do polígono igual ao produto da medida do semi-perímetro pela medida do apótema

Vimos anteriormente, que, aumentando o número de lados do polígono, a área deste se aproxima da área da circunferência. Então, podemos afirmar que a área de uma circunferência é igual a área de um polígono quando o número de lados deste polígono se aproxima de um número infinitamente grande?

Com base no que foi comentado acima, tente encontrar uma fórmula para calcular a área de um círculo.

Livia Souza  
2º ano  
2024  
manhã

### Área do círculo

- 1- Desenhe os seguintes polígonos regulares: um triângulo, um hexágono, um dodecágono (12 lados) e um polígono com 20 lados.
- 2- Construa uma circunferência circunscrita a cada um dos polígonos.
- 3- Construa um raio de cada circunferência.
- 4- Construa um apótema de cada polígono. Primeiramente você deverá determinar o ponto médio de um lado do polígono.
- 5- Agora, complete a tabela abaixo utilizando a ferramenta *distância e comprimento* para obter os dados:

Nº de lados do polígono	Perímetro do polígono	Apótema do Polígono	Raio da circunferência	Comprimento da circunferência	Área do polígono	Área da circunferência
3	16,25	1,56	3,13 cm	19,65	12,71	30,74
6	18,42	2,66	3,07 cm	19,29	24,49	29,62
12	14,09	2,19	2,27 cm	14,26	15,44	16,17
20	11,43	1,80	1,83 cm	11,48 cm	10,32	10,49

- 6- A medida que o número de lados do polígono aumenta, o que ocorre com
- a) a medida do apótema e do raio da circunferência? a diferença entre eles diminui
  - b) o comprimento da circunferência e o perímetro do polígono? a diferença entre eles diminui
  - c) a área do polígono e a área do círculo? a diferença entre eles diminui

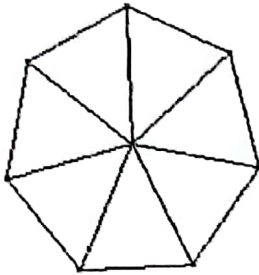
O que acontecerá com a área do polígono e do círculo, se o número de lados do polígono aumentar muito? Se o nº de lados aumentar muito os valores das áreas serão quase os mesmos.

E com a medida do apótema do polígono e com o raio do círculo?

Se o nº de lados aumentar a medida do polígono e o raio serão quase os mesmos.

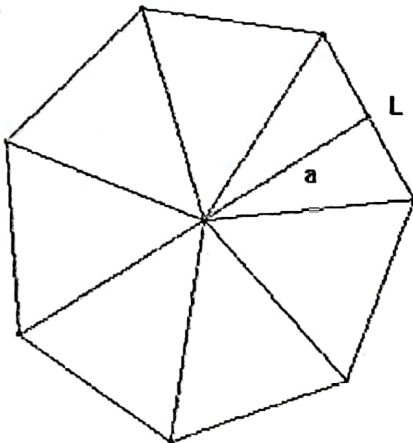


7- Podemos calcular a área de um polígono regular dividindo-o em triângulos:



Por exemplo, a área deste polígono é igual a soma das áreas dos triângulos que compõem o polígono.

Para calcular a área de cada um destes triângulos, multiplicamos o apótema pelo lado do polígono e dividimos por dois, ou seja:



$$A_t = \frac{aL}{2}$$

Área do polígono é, neste exemplo,  $5 A_t$ .

Daí,  $A_p = 5 \cdot \frac{aL}{2} = \frac{5La}{2}$ . Mas  $5L$  é o perímetro do polígono, que chamamos de  $2p$ . Logo temos que  $A_p = \frac{2p \cdot a}{2}$ , dividindo por dois, ficamos com  $A_p = p \cdot a$ , ou seja, a área do polígono igual ao produto da medida do semi-perímetro pela medida do apótema

Vimos anteriormente, que, aumentando o número de lados do polígono, a área deste se aproxima da área da circunferência. Então, podemos afirmar que a área de uma circunferência é igual a área de um polígono quando o número de lados deste polígono se aproxima de um número infinitamente grande?

Com base no que foi comentado acima, tente encontrar uma fórmula para calcular a área de um círculo.

Pedro dos Santos Rougemont  
 Victor Paiva

209 MANHÃ

Área do círculo

1- Desenhe os seguintes polígonos regulares: um triângulo, um hexágono, um dodecágono (12 lados) e um polígono com 20 lados.

2- Construa uma circunferência circunscrita a cada um dos polígonos.

3- Construa um raio de cada circunferência.

4- Construa um apótema de cada polígono. Primeiramente você deverá determinar o ponto médio de um lado do polígono.

5- Agora, complete a tabela abaixo utilizando a ferramenta *distância e comprimento* para obter os dados:

Nº de lados do polígono	Perímetro do polígono	Apótema do Polígono	Raio da circunferência	Comprimento da circunferência	Área do polígono	Área da circunferência
3	12,42 <sub>cm</sub>	1,20 <sub>cm</sub>	2,39 <sub>cm</sub>	15,02 <sub>cm</sub>	7,42 <sub>cm²</sub>	17,95 <sub>cm²</sub>
6	10,84 <sub>cm</sub>	1,56 <sub>cm</sub>	1,81 <sub>cm</sub>	11,35 <sub>cm</sub>	8,48 <sub>cm²</sub>	10,25 <sub>cm²</sub>
12	14,26 <sub>cm</sub>	2,22 <sub>cm</sub>	2,30 <sub>cm</sub>	14,42 <sub>cm</sub>	15,81 <sub>cm²</sub>	16,56 <sub>cm²</sub>
20	15,32 <sub>cm</sub>	2,42 <sub>cm</sub>	2,45 <sub>cm</sub>	15,38 <sub>cm</sub>	18,53 <sub>cm²</sub>	18,83 <sub>cm²</sub>

6- A medida que o número de lados do polígono aumenta, o que ocorre com

- a) a medida do apótema e do raio da circunferência? *Se aproximam*
- b) o comprimento da circunferência e o perímetro do polígono? *Se aproximam*
- c) a área do polígono e a área do círculo?

||

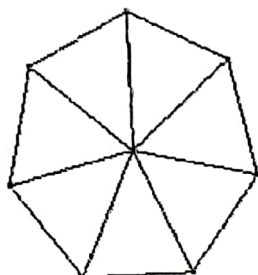
O que acontecerá com a área do polígono e do círculo, se o número de lados do polígono aumentar muito?

$$A_{\text{polígono de n lados}} = A_{\text{círculo}}$$

E com a medida do apótema do polígono e com o raio do círculo?

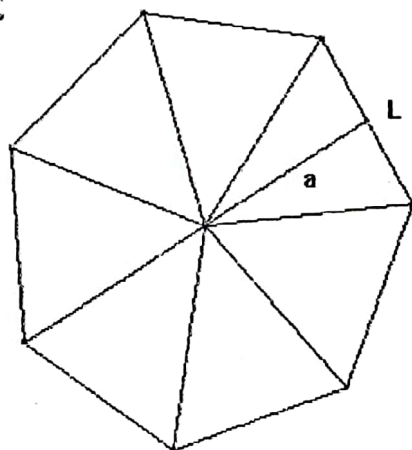
*Vão se igualar também.*

7- Podemos calcular a área de um polígono regular dividindo-o em triângulos:



Por exemplo, a área deste polígono é igual a soma das áreas dos triângulos que compõem o polígono.

Para calcular a área de cada um destes triângulos, multiplicamos o apótema pelo lado do polígono e dividimos por dois, ou seja:



$$A_t = \frac{aL}{2}$$

Área do polígono é, neste exemplo,  $5 A_t$ .

Daí,  $A_p = 5 \cdot \frac{aL}{2} = \frac{5La}{2}$ . Mas  $5L$  é o perímetro do polígono, que chamamos de  $2p$ . Logo temos que  $A_p = \frac{2p \cdot a}{2}$ , dividindo por dois, ficamos com  $A_p = p \cdot a$ , ou seja, a área do polígono igual ao produto da medida do semi-perímetro pela medida do apótema

Vimos anteriormente, que, aumentando o número de lados do polígono, a área deste se aproxima da área da circunferência. Então, podemos afirmar que a área de uma circunferência é igual a área de um polígono quando o número de lados deste polígono se aproxima de um número infinitamente grande?

Com base no que foi comentado acima, tente encontrar uma fórmula para calcular a área de um círculo.



Gláucia da Silva Soares  
 Turma: 204 Manhã  
 (2º Anos)

Área do círculo

1- Desenhe os seguintes polígonos regulares: um triângulo, um hexágono, um dodecágono (12 lados) e um polígono com 20 lados.

2- Construa uma circunferência circunscrita a cada um dos polígonos.

3- Construa um raio de cada circunferência.

4- Construa um apótema de cada polígono. Primeiramente você deverá determinar o ponto médio de um lado do polígono.

5- Agora, complete a tabela abaixo utilizando a ferramenta *distância e comprimento* para obter os dados:

Nº de lados do polígono	Perímetro do polígono	Apótema do Polígono	Raio da circunferência	Comprimento da circunferência	Área do polígono	Área da circunferência
3	13,08 cm	1,31 cm	2,52 cm	15,81 cm	8,23 cm <sup>2</sup>	19,90 cm <sup>2</sup>
6	11,82 cm	1,71 cm	1,97 cm	12,38 cm	10,09 cm <sup>2</sup>	12,19 cm <sup>2</sup>
12	13,61 cm	2,12 cm	2,19 cm	13,77 cm	14,40 cm <sup>2</sup>	15,08 cm <sup>2</sup>
20	13,77 cm	2,17 cm	2,20 cm	13,83 cm	14,97 cm <sup>2</sup>	15,22 cm <sup>2</sup>

6- A medida que o número de lados do polígono aumenta, o que ocorre com a) a medida do apótema e do raio da circunferência? *As diferenças entre as medidas diminuem*

b) o comprimento da circunferência e o perímetro do polígono? *exceto no hexágono onde a diferença das medidas é maior que a do triângulo.*

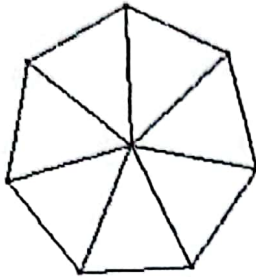
c) a área do polígono e a área do círculo? *A diferença entre eles diminui.*

O que acontecerá com a área do polígono e do círculo, se o número de lados do polígono aumentar muito?

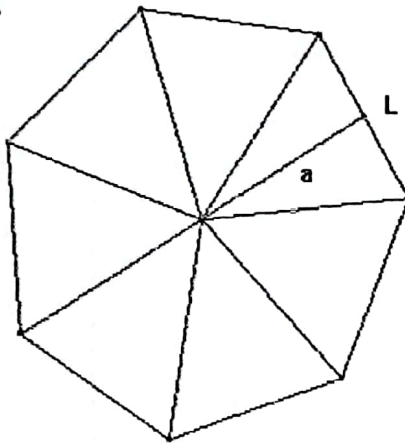
E com a medida do apótema do polígono e com o raio do círculo?

7- Podemos calcular a área de um polígono regular dividindo-o em triângulos:

Por exemplo, a área deste polígono é igual a soma das áreas dos triângulos que compõem o polígono.



Para calcular a área de cada um destes triângulos, multiplicamos o apótema pelo lado do polígono e dividimos por dois, ou seja:



$$A_t = \frac{aL}{2}$$

Área do polígono é, neste exemplo,  $5 A_t$ .

Daí,  $A_p = 5 \cdot \frac{aL}{2} = \frac{5La}{2}$ . Mas  $5L$  é o perímetro do polígono, que chamamos de  $2p$ . Logo temos que  $A_p = \frac{2p \cdot a}{2}$ , dividindo por dois, ficamos com  $A_p = p \cdot a$ , ou seja, a área do polígono igual ao produto da medida do semi-perímetro pela medida do apótema

Vimos anteriormente, que, aumentando o número de lados do polígono, a área deste se aproxima da área da circunferência. Então, podemos afirmar que a área de uma circunferência é igual a área de um polígono quando o número de lados deste polígono se aproxima de um número infinitamente grande?

Com base no que foi comentado acima, tente encontrar uma fórmula para calcular a área de um círculo.

Área do círculo

1- Desenhe os seguintes polígonos regulares: um triângulo, um hexágono, um dodecágono (12 lados) e um polígono com 20 lados.

2- Construa uma circunferência circunscrita a cada um dos polígonos.

3- Construa um raio de cada circunferência.

4- Construa um apótema de cada polígono. Primeiramente você deverá determinar o ponto médio de um lado do polígono.

5- Agora, complete a tabela abaixo utilizando a ferramenta *distância e comprimento* para obter os dados:

Nº de lados do polígono	Perímetro do polígono	Apótema do Polígono	Raio da circunferência	Comprimento da circunferência	Área do polígono	Área da circunferência
3	16,25 cm	1,56 cm	3,13 cm	19,65 cm	10,41 cm <sup>2</sup>	30,44 cm <sup>2</sup>
6	18,42 cm	2,66 cm	3,07 cm	19,29 cm	24,43 cm <sup>2</sup>	29,62 cm <sup>2</sup>
12	14,09 cm	2,19 cm	2,27 cm	14,26 cm	15,44 cm <sup>2</sup>	16,14 cm <sup>2</sup>
20	11,43 cm	1,80 cm	1,83 cm	11,48 cm	10,32 cm <sup>2</sup>	10,49 cm <sup>2</sup>

6- A medida que o número de lados do polígono aumenta, o que ocorre com

- a) a medida do apótema e do raio da circunferência? *A diferença entre eles diminui*
- b) o comprimento da circunferência e o perímetro do polígono? *A diferença entre eles diminui*
- c) a área do polígono e a área do círculo? *A diferença entre eles diminui*

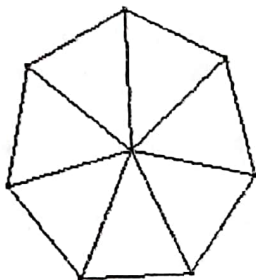
O que acontecerá com a área do polígono e do círculo, se o número de lados do polígono aumentar muito?

*Se o número de lados aumenta muito, os valores das áreas serão quase os mesmos*

E com a medida do apótema do polígono e com o raio do círculo?

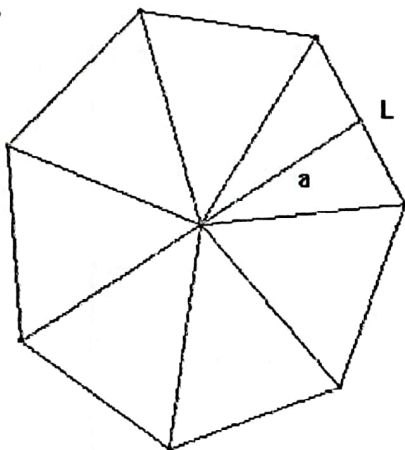
*Quanto maior for o número de lados, mais o raio do polígono vai se aproximar do valor do raio do círculo.*

7- Podemos calcular a área de um polígono regular dividindo-o em triângulos:



Por exemplo, a área deste polígono é igual a soma das áreas dos triângulos que compõem o polígono.

Para calcular a área de cada um destes triângulos, multiplicamos o apótema pelo lado do polígono e dividimos por dois, ou seja:



$$A_t = \frac{aL}{2}$$

Área do polígono é, neste exemplo,  $5 A_t$ .

Daí,  $A_p = 5 \cdot \frac{aL}{2} = \frac{5La}{2}$ . Mas  $5L$  é o perímetro do polígono, que chamamos de  $2p$ . Logo temos que  $A_p = \frac{2p \cdot a}{2}$ , dividindo por dois, ficamos com  $A_p = p \cdot a$ , ou seja, a área do polígono igual ao produto da medida do semi-perímetro pela medida do apótema

Vimos anteriormente, que, aumentando o número de lados do polígono, a área deste se aproxima da área da circunferência. Então, podemos afirmar que a área de uma circunferência é igual a área de um polígono quando o número de lados deste polígono se aproxima de um número infinitamente grande?

Com base no que foi comentado acima, tente encontrar uma fórmula para calcular a área de um círculo.



Área do círculo

- 1- Desenhe os seguintes polígonos regulares: um triângulo, um hexágono, um dodecágono (12 lados) e um polígono com 20 lados.
- 2- Construa uma circunferência circunscrita a cada um dos polígonos.
- 3- Construa um raio de cada circunferência.
- 4- Construa um apótema de cada polígono. Primeiramente você deverá determinar o ponto médio de um lado do polígono.
- 5- Agora, complete a tabela abaixo utilizando a ferramenta *distância e comprimento* para obter os dados:

Nº de lados do polígono	Perímetro do polígono	Apótema do Polígono	Raio da circunferência	Comprimento da circunferência	Área do polígono	Área da circunferência
3	11,57	1,11 cm	2,25 cm	14,11 cm	6,44 cm <sup>2</sup>	15,84 cm <sup>2</sup>
20	10,17	1,61 cm	1,60 cm	10,09 cm	8,16 cm <sup>2</sup>	8,10 cm <sup>2</sup>
6	8,99	1,30	1,50	9,48	5,83 cm <sup>2</sup>	7,15 cm <sup>2</sup>
12	9,79	1,52	1,58	9,90	7,44 cm <sup>2</sup>	7,80 cm <sup>2</sup>

6- A medida que o número de lados do polígono aumenta, o que ocorre com

- a) a medida do apótema e do raio da circunferência? *o apótema aumenta, o raio diminui*
- b) o comprimento da circunferência e o perímetro do polígono? *o comprimento da circunferência é maior que o perímetro do polígono, exceto no de 20 lados onde é ao contrário*
- c) a área do polígono e a área do círculo? *a área do polígono é menor que a do círculo, exceto no de 20 lados onde é ao contrário*

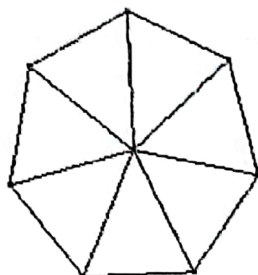
O que acontecerá com a área do polígono e do círculo, se o número de lados do polígono aumentar muito? *a área do polígono também aumentará*

*a área da circunferência diminuirá*

E com a medida do apótema do polígono e com o raio do círculo?

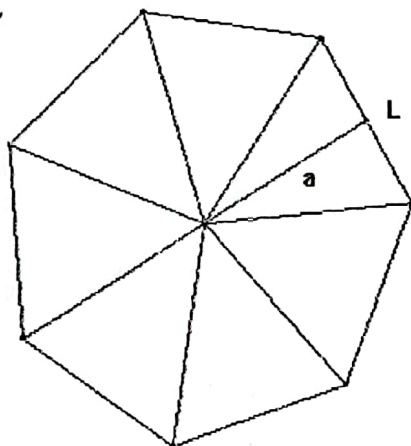
*O raio é maior do que o apótema exceto no de 20 lados onde o raio é menor que o apótema*

7- Podemos calcular a área de um polígono regular dividindo-o em triângulos:



Por exemplo, a área deste polígono é igual a soma das áreas dos triângulos que compõem o polígono.

Para calcular a área de cada um destes triângulos, multiplicamos o apótema pelo lado do polígono e dividimos por dois, ou seja:



$$A_t = \frac{a \cdot L}{2}$$

Área do polígono é, neste exemplo,  $5 A_t$ .

Daí,  $A_p = 5 \cdot \frac{a \cdot L}{2} = \frac{5L \cdot a}{2}$ . Mas  $5L$  é o perímetro do polígono, que chamamos de  $2p$ . Logo temos que  $A_p = \frac{2p \cdot a}{2}$ , dividindo por dois, ficamos com  $A_p = p \cdot a$ , ou seja, a área do polígono igual ao produto da medida do semi-perímetro pela medida do apótema

Vimos anteriormente, que, aumentando o número de lados do polígono, a área deste se aproxima da área da circunferência. Então, podemos afirmar que a área de uma circunferência é igual a área de um polígono quando o número de lados deste polígono se aproxima de um número infinitamente grande?

Com base no que foi comentado acima, tente encontrar uma fórmula para calcular a área de um círculo.

Área do círculo

- 1- Desenhe os seguintes polígonos regulares: um triângulo, um hexágono, um dodecágono (12 lados) e um polígono com 20 lados.
- 2- Construa uma circunferência circunscrita a cada um dos polígonos.
- 3- Construa um raio de cada circunferência.
- 4- Construa um apótema de cada polígono. Primeiramente você deverá determinar o ponto médio de um lado do polígono.
- 5- Agora, complete a tabela abaixo utilizando a ferramenta *distância e comprimento* para obter os dados:

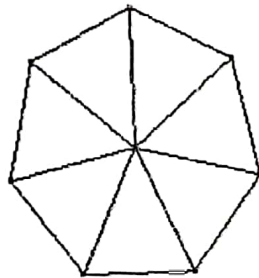
Nº de lados do polígono	Perímetro do polígono	Apótema do Polígono	Raio da circunferência	Comprimento da circunferência	Área do polígono	Área da circunferência
3	13,75cm	1,32cm	2,65cm	16,65cm	9,10cm <sup>2</sup>	22,05cm <sup>2</sup>
6	10,63cm	1,53cm	1,77cm	11,21cm	8,15cm <sup>2</sup>	10,17cm <sup>2</sup>
12	11,51cm	1,79cm	1,85cm	11,29cm	10,29cm <sup>2</sup>	10,14cm <sup>2</sup>
20	18,22cm	2,88cm	2,91cm	18,03cm	26,19cm <sup>2</sup>	26,00cm <sup>2</sup>

- 6- A medida que o número de lados do polígono aumenta, o que ocorre com
- a) a medida do apótema e do raio da circunferência? *A diferença entre o apótema e o raio diminui*
  - b) o comprimento da circunferência e o perímetro do polígono?
  - c) a área do polígono e a área do círculo? *A medida que o número de lados aumenta a diferença entre eles diminui*
- O que acontecerá com a área do polígono e do círculo, se o número de lados do polígono aumentar muito?
- A área do polígono ficará maior que a área da circunferência*
- E com a medida do apótema do polígono e com o raio do círculo?
- A diferença entre eles ficará pequena.*

b/ *Quando o número de lados é maior o comprimento da circunferência é menor que o perímetro do polígono. E quando o número de lados é menor o comprimento da circunferência é maior que o perímetro do polígono.*

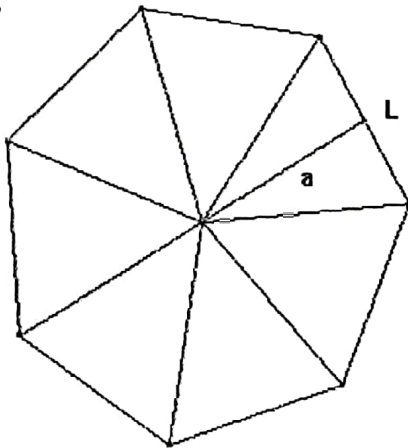


7- Podemos calcular a área de um polígono regular dividindo-o em triângulos:



Por exemplo, a área deste polígono é igual a soma das áreas dos triângulos que compõem o polígono.

Para calcular a área de cada um destes triângulos, multiplicamos o apótema pelo lado do polígono e dividimos por dois, ou seja:



$$A_t = \frac{a \cdot L}{2}$$

Área do polígono é, neste exemplo,  $5 A_t$ .

Daí,  $A_p = 5 \cdot \frac{a \cdot L}{2} = \frac{5L \cdot a}{2}$ . Mas  $5L$  é o perímetro

do polígono, que chamamos de  $2p$ . Logo temos que  $A_p = \frac{2p \cdot a}{2}$ , dividindo por dois, ficamos com

$A_p = p \cdot a$ , ou seja, a área do polígono igual ao produto da medida do semi-perímetro pela medida do apótema

Vimos anteriormente, que, aumentando o número de lados do polígono, a área deste se aproxima da área da circunferência. Então, podemos afirmar que a área de uma circunferência é igual a área de um polígono quando o número de lados deste polígono se aproxima de um número infinitamente grande?

Com base no que foi comentado acima, tente encontrar uma fórmula para calcular a área de um círculo.

**BIBLIOGRAFIA**

Godotti, Moacir- *Perspectivas Atuais da Educação*.- Porto Alegre: Artes

Médicassul,2000.