

**FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA NOVA EJA  
FUNDAÇÃO CECIERJ / SEEDUC-RJ**

**COLÉGIO: C.E. LOURENÇA GUIMARÃES**

**PROFESSOR: PATRÍCIA MELLO DUARTE DE OLIVEIRA**

**MATRÍCULA: 292965-1**

**SÉRIE: MÓDULO III**

**TUTOR (A): JOSÉ LUIS MIRANDA ANTUNES**

## **PLANO DE TRABALHO SOBRE PIRÂMIDES E CONES**



### **1-INTRODUÇÃO**

A simples observação das pirâmides, figuras milenares utilizadas na construção de templos e túmulos em civilizações antigas, leva naturalmente a questões interessantes, como, por exemplo, a sua altura. Cones são também encontrados frequentemente.

O objetivo é passar da observação para análise.

Para isso estudaremos a terminologia básica e propriedades das pirâmides e cones, apresentando elementos básicos que possibilitem fazer calcular suas áreas volumes e provar algumas propriedades básicas, fazendo o aluno relacionar a teoria à prática.

## **OBJETIVOS :**

- Identificar os principais elementos de uma pirâmide;
- Calcular área e volume de uma pirâmide;
- Identificar os principais elementos de um cone;
- Calcular área e volume de um cone.

## **DESENVOLVIMENTO :**

### **AULA 01 (Conhecendo um pouquinho de história e praticando) – 02 aulas (100 minutos)**



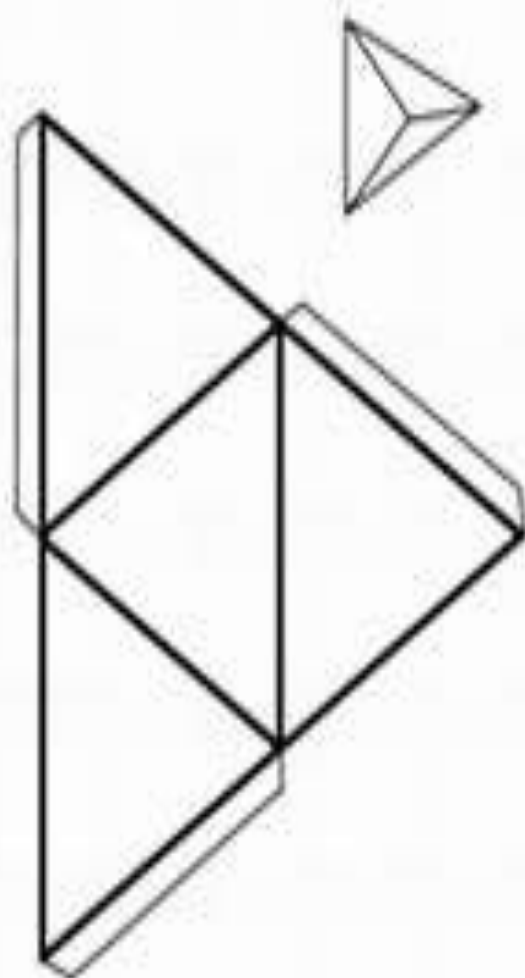
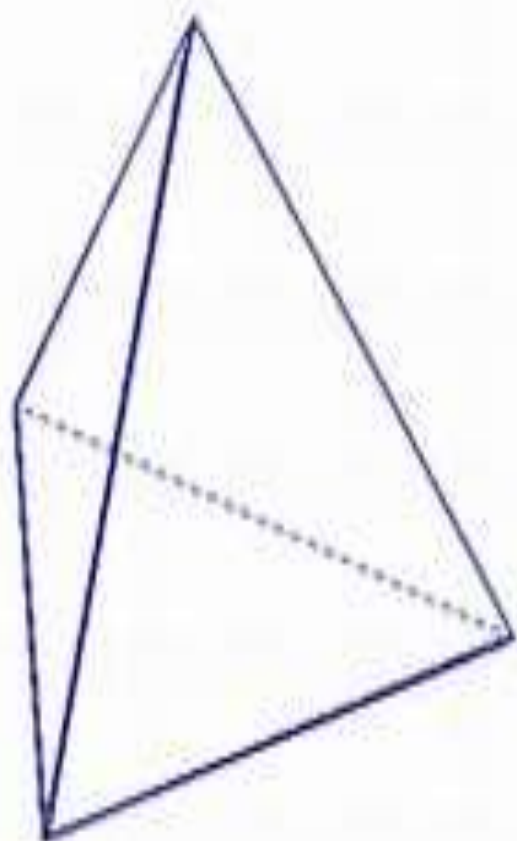
A cidade de Gizé, também conhecida como Guizé ou Guiza, está localizada no Egito, na margem oeste do rio Nilo, distante cerca de 20 km a sudoeste da cidade de Cairo, capital do país. Gizé é famosa por abrigar um impressionante complexo monumental que remonta ao antigo Egito, atraindo turistas do mundo inteiro. Em seu território localizam-se as três grandes pirâmides e a esfinge, além de 80 pirâmides menores e vários templos. A esfinge é uma enorme escultura com corpo de leão e rosto humano, e os reais objetivos de sua construção continuam gerando muitas e acaloradas discussões na comunidade arqueológica. Já as pirâmides foram construídas com o objetivo de abrigar os túmulos dos reis, pois os egípcios acreditavam numa vida após a morte e essa vida dependia da conservação do corpo morto. Embalsamavam-se os corpos, e os objetos e valores do dia-a-dia eram colocados no túmulo para uso após a morte.

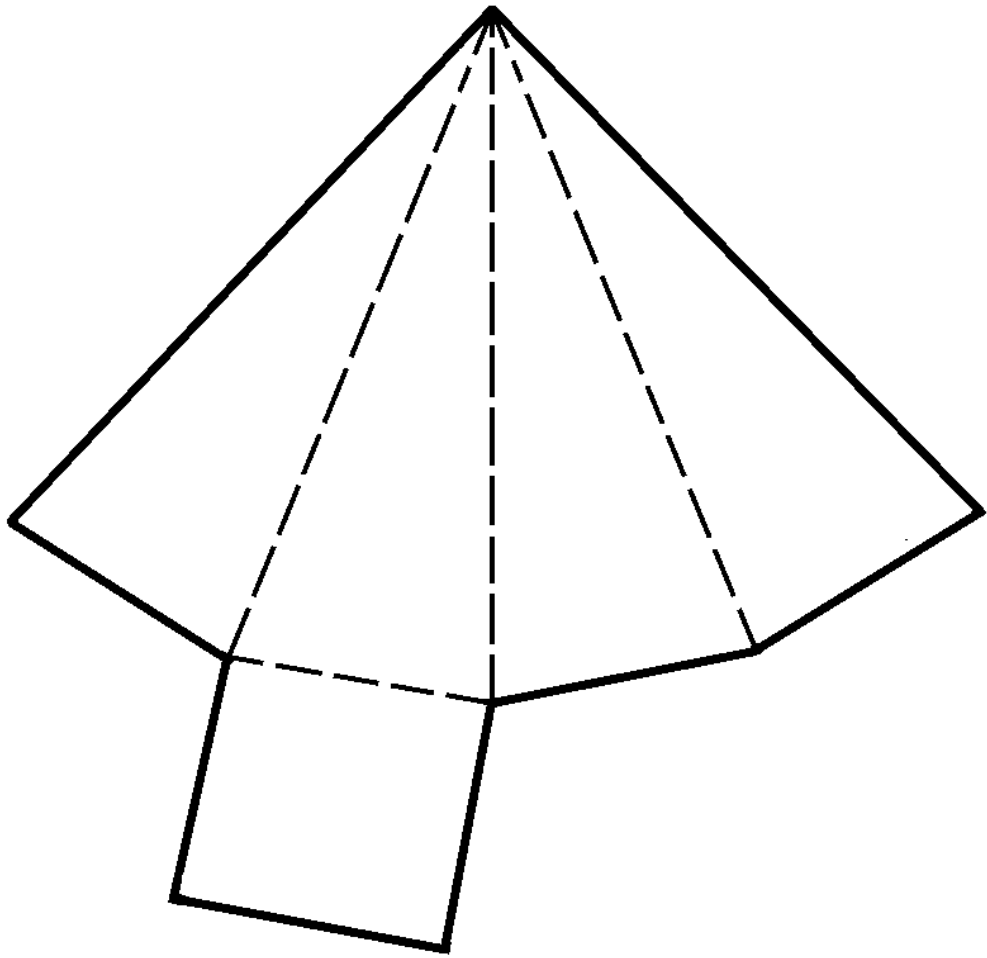
A maior de todas as pirâmides é a grande pirâmide de Gizé (2.600 a. C.), cuja construção envolveu processos muito desafiadores, tanto na área da matemática quanto da engenharia. Sua estrutura, por exemplo, contém mais de 2.000.000 de blocos de pedra, cada um com cerca de 2,5 toneladas de peso. Os tetos de certas estruturas internas da pirâmide são feitos de blocos de granito de 54 toneladas, medindo 8,2 m de comprimento por 1,2 m de largura, trazidos de uma pedreira situada a 960 quilômetros de distância e colocados a 60 m do solo. Como trazer de tão longe e elevar pedras tão grandes e pesadas parece, a princípio, humanamente impossível, existem várias teorias de que a construção das pirâmides do Egito foi feita por - e seria prova da existência de - seres de outro planeta. A mesma argumentação se aplica aos monólitos de Stonehenge, na Inglaterra.

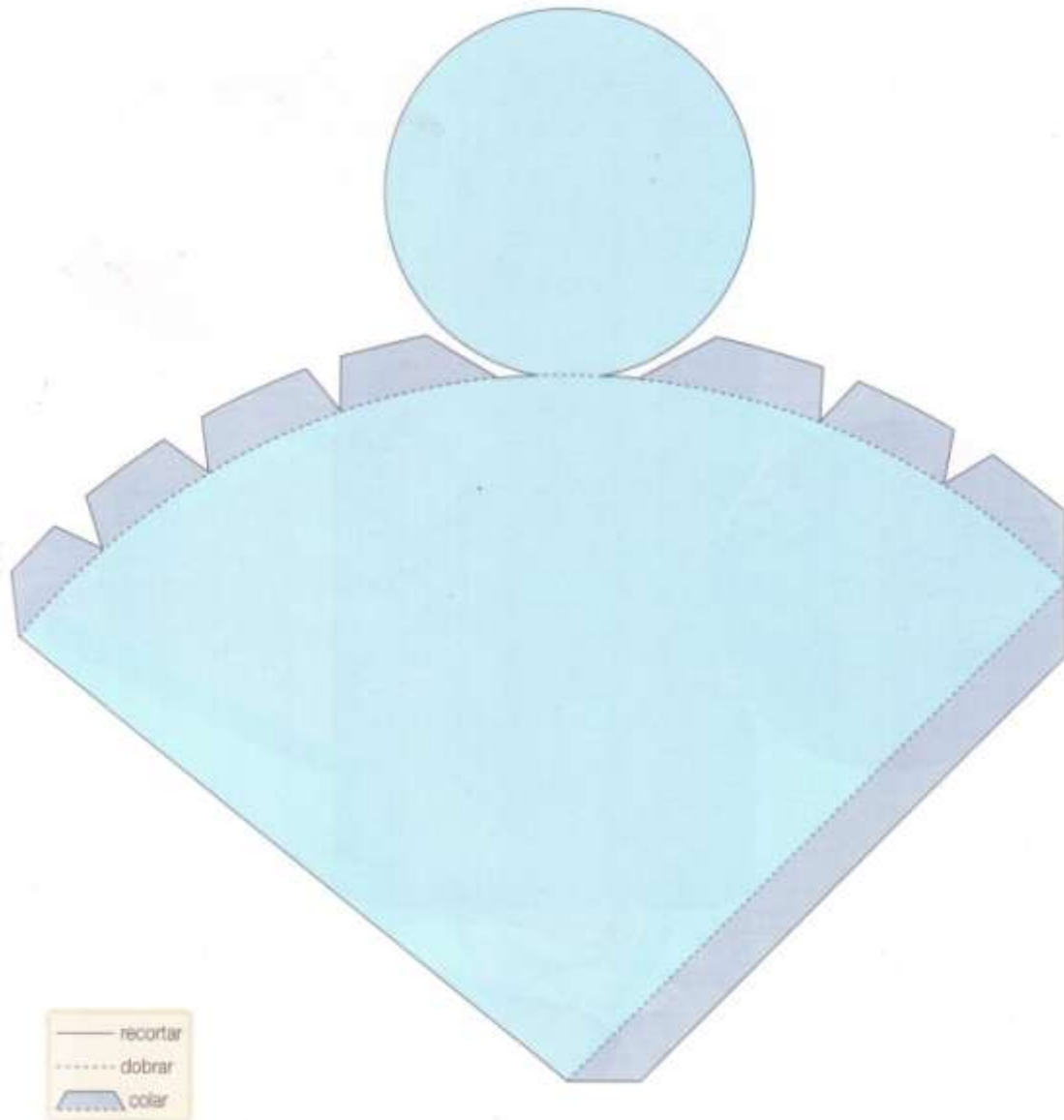
Porém, o interesse dos egípcios pelas pirâmides não apenas religioso e arquitetônico: era também matemático. Mas afinal, matematicamente falando, o que é uma pirâmide? Quais são seus elementos principais? Como calcular a área e o volume de uma pirâmide? Nas próximas seções iremos responder a estas perguntas.

## **AGORA VAMOS MONTAR UMA PIRÂMIDE E UM CONE**

- Distribuir aos alunos, cópias xerocadas com os moldes abaixo, e realizar o recorte e a montagem após discussão sobre as figuras







## Os elementos de uma pirâmide

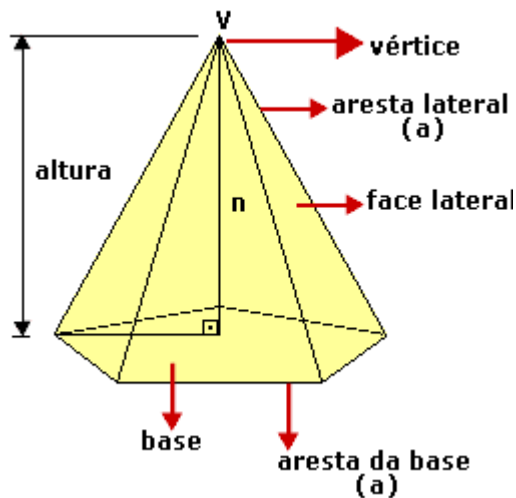
Para simplificar nosso trabalho na hora de falar das pirâmides, vamos identificar e nomear alguns de seus elementos. O ponto externo ao polígono, V, será chamado de vértice da pirâmide.

f O polígono ABCDE será chamado de base da pirâmide.

f Os lados desse polígono são as arestas da base.

f Os segmentos que têm como uma das extremidades os vértices do polígono são as arestas laterais.

f Os triângulos formados pelo vértice da pirâmide e por dois vértices consecutivos da base



f A distância de V ao plano da base é a altura  $n$  da pirâmide

As pirâmides podem ser classificadas em relação à sua base. Se o polígono possuir 3 lados teremos uma pirâmide triangular (conhecida também como tetraedro), se possuir 4 lados teremos uma pirâmide quadrangular, se possuir 5 lados teremos uma pirâmide pentagonal e assim por diante. Isto tudo posto, que tal fazermos um problema juntos?

1 - A única informação que temos de uma determinada pirâmide é que esta possui 8 faces. A partir deste dado responda:

- Quantas faces laterais possui?
- Como podemos classificar esta pirâmide em relação à base - ou seja, qual é a natureza desta pirâmide?
- Quantas arestas laterais possui?
- Quantas arestas da base possui?

2 - Um grupo de amigos foi acampar e levou uma barraca de lona que, depois de montada tinha um formato de pirâmide regular hexagonal. Um dos amigos decidiu medir a aresta da base e a altura chegando aos valores de 2 m e 3 m, respectivamente. A barraca também cobre o chão. A partir destas informações seria possível calcular quantos metros quadrados de lona possui esta barraca? A resposta, você já deve ter imaginado, é sim! Vamos às contas?

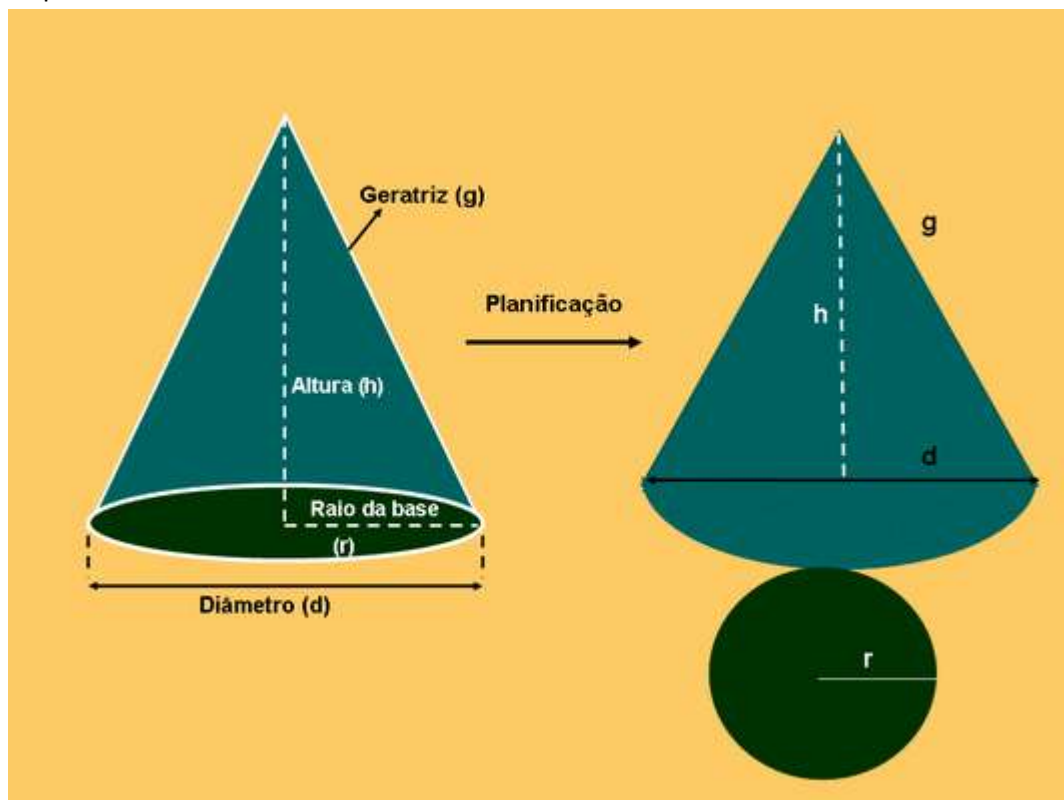
**OBS:**

**Realização das atividades do livro didático dos alunos com a devida orientação do professor.**



## AULA 02 – (Conhecendo um Cone) – 02 aulas (100 minutos)

O que é um cone?



Imagine agora que a gente vai fazer uma pirâmide diferente, substituindo o polígono da base por um círculo.



Você consegue visualizar como ela seria?

Da mesma forma que fizemos com as pirâmides,

f O ponto V que está fora do plano da base é chamado de vértice. f

Cada segmento cujas extremidades são o vértice e o ponto da circunferência (não confundir com o círculo) é uma geratriz g do cone.

f O círculo de centro O é a base do cone

f A distância do vértice ao plano da base é chamada de altura h do cone. Na figura, ela é representada pelo segmento VO. Ela incide sobre o centro O do círculo que serve de base ao cone e faz um ângulo de  $90^\circ$  com o plano em que se encontra este círculo.

Um cone pode ser classificado como cone oblíquo ou cone reto. Cone oblíquo é aquele em que a reta que contém o vértice e o centro do círculo não forma um ângulo reto com a base. Cone reto é aquele em que a reta que contém o vértice e o centro do círculo forma um ângulo reto com a base.

Como calcular a área e o volume do cone?

Para trabalhar estes conceitos, traremos, novamente, um problema concreto. Prontos! Então vamos lá.

Durante as décadas de 1980 e 1990, um doce foi extremamente popular entre as crianças: o guarda chuva de chocolate !!! Ele consistia basicamente num cone de chocolate de aproximadamente 10 cm de altura, embrulhado num papel colorido e com uma pequena alça de plástico em sua base, simulando o cabo do guarda



Um empresário deseja fazer uma versão atualizada destes doces, sofisticando o produto, tanto em termos de gosto – alterando os sabores do chocolate, fazendo modelos com licor, etc – quanto em termos de embalagem, usando um papel ecologicamente amigável, mas que ainda

mantenha as cores vibrantes das embalagens originais. Como em todo bom plano de negócios, ele precisa saber os custos de produção. Mais precisamente, ele precisa conhecer quantidade de papel necessária para embalar uma unidade e a quantidade de chocolate necessária para fazer uma unidade. Matematicamente, isso se converte em conhecer a área do cone – e, a partir do custo por unidade de área conhecer o gasto para embalar uma unidade – e em conhecer o volume do cone – e, a partir do custo por unidade de volume, geralmente em litros, conhecer o custo da quantidade de chocolate necessária para fazer uma unidade. O cone que será produzido tem altura de 6,5cm e raio da base de 2,5cm.

**OBS:**

**Realização das atividades do livro didático dos alunos com a devida orientação do professor**

### **AULA 03 – Revisando com o vídeo – 02 aulas (100 minutos)**

**OBS:**

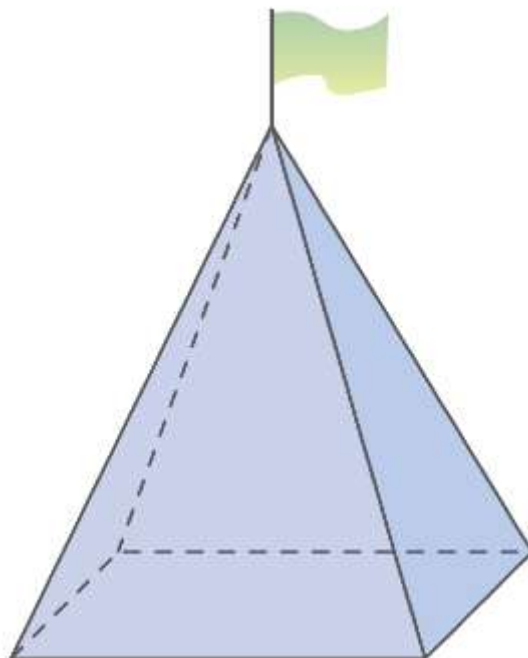
Os alunos serão levados à sala de vídeo para assistirem ao vídeo abaixo, e realizar as anotações necessárias, para que depois realizem as atividades propostas.

[http://www.youtube.com/watch?v=JULxnPWav\\_I](http://www.youtube.com/watch?v=JULxnPWav_I)

### **EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES**

1) (UFSC) Em uma pirâmide quadrangular regular a aresta lateral mede 5cm e a altura mede 4cm. O volume, em  $\text{cm}^3$ , é:

2) (VUNESP) O prefeito de uma cidade pretende colocar em frente à prefeitura um mastro com uma bandeira, que será apoiado sobre uma pirâmide de base quadrada feita de concreto maciço, como mostra a figura.



Sabendo-se que a aresta da base da pirâmide terá 3 m e que a altura da pirâmide será de 4 m, o volume de concreto (em  $\text{m}^3$ ) necessário para a construção da pirâmide será:

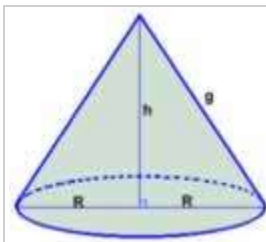
- a) 36
- b) 27
- c) 18
- d) 12
- e) 4

3) (FUVEST – SP) Um telhado tem a forma da superfície lateral de uma pirâmide regular, de base quadrada. O lado da base mede 8m e a altura da pirâmide, 3m. As telhas para cobrir esse telhado são vendidas em lotes que cobrem  $1\text{m}^2$ . Supondo que possa haver 10 lotes de telhas desperdiçadas (quebras e emendas), o número mínimo de lotes de telhas a ser comprado é:

- a) 90
- b) 100
- c) 110
- d) 120
- e) 130

4) Um cone possui raio da base medindo 4 cm e altura igual a 10 cm. Determine a altura de um líquido que ocupa nesse cone o volume de  $100\text{ cm}^3$ .

- 5) No cone reto a seguir, a geratriz ( $g$ ) mede 20 cm e a altura mede 16 cm. Determine seu volume.

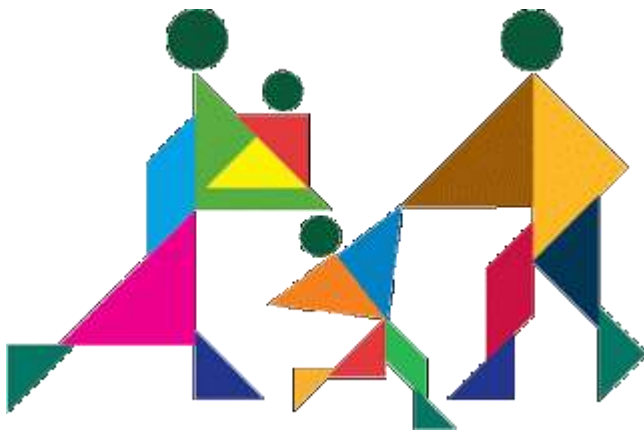


- 6) Um cone possui diâmetro da base medindo 24 cm, geratriz 20 cm e altura igual a 16 cm. Determine sua área total e seu volume.

## **AULA 04 – Revisando com o vídeo – 02 aulas (100 minutos)**

Realização de desenhos com a utilização das formas estudadas de caráter livre, levando o aluno a se expressar com o mais profundo sentimento, valorizando as formas e cores.

Material necessário :folhas brancas, lápis de cor ,lápis e borracha.



## **AVALIAÇÃO**

- Observação direta do professor, mediante a participação dos alunos nas atividades propostas;
- Realização dos exercícios propostos com interesse, bem como verificação se os objetivos das atividades foram alcançados;
- Aplicação de avaliação escrita individual (100 minutos) para investigação da capacidade de utilização de conhecimentos adquiridos .

## **BIBLIOGRAFIA**

fBOYER, Carl B.- História da Matemática, Ed. Edgard Blücher.

- EVES, Howard. Introdução a história da matemática. Editora Unicamp.

- IEZZI, G., Dolce, O., Degenszajn, D., Périgo, R., de Almeida, N., Matemática ciência e aplicações, vol.1, Ed Saraiva.

- FERNANDES, Valter dos Santos e Jorge Daniel Silva. **Matemática. IBEP.**

- *RIBEIRO, Jackson.* Editora Scipione.

Endereços eletrônicos acessados de 17/04/2014 a 20/03/2014

<http://exercicios.brasilecola.com/matematica/exercicios-sobre-cone.htm>

<http://matematicadegraca.com.br/exercicios-de-geometria-espacial/exercicios-sobre-piramides>

[http://cejarij.cecierj.edu.br/Material\\_Versao7/Matematica/Mod3/MATEMATICA\\_Un24\\_Fasc8\\_Mod3\\_ProjB\\_V7\\_Ceja\\_Final.pdf](http://cejarij.cecierj.edu.br/Material_Versao7/Matematica/Mod3/MATEMATICA_Un24_Fasc8_Mod3_ProjB_V7_Ceja_Final.pdf)