

# Aplicações do teorema de Pitágoras

Télico Oliveira

20 de agosto de 2023

O objetivo desta aula é compreender como o teorema de Pitágoras é utilizado para explicar importantes fórmulas matemáticas da geometria.

## 1 Diagonal de um quadrado

Considere o quadrado ABCD cujo lado mede  $l$  e a diagonal mede  $d$ . Vamos obter uma fórmula que relaciona a medida  $d$  à medida  $l$  do lado do quadrado. Se considerarmos o triângulo retângulo ADC,

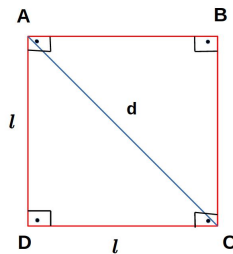


Figura 1: Caption

perceberemos que a medida da hipotenusa é  $d$  e a medida de cada cateto é  $l$ . Aplicando o teorema de Pitágoras, teremos:

$$d^2 = l^2 + l^2$$

$$d^2 = 2l^2$$

$$d = \sqrt{2l^2}$$

$$d = l\sqrt{2}$$

### 1.1 Exemplo

1. Qual é a medida da diagonal de um quadrado cujo lado mede 5 cm?

$$d = 5\sqrt{2}cm$$

$$d \approx 7,05cm$$

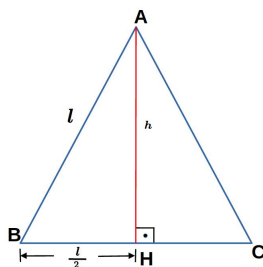


Figura 2: Triângulo equilátero

## 2 Altura de um triângulo equilátero

Se considerarmos o triângulo retângulo ABH, perceberemos que a medida da sua hipotenusa é  $l$ , e as medidas dos seus catetos são  $\frac{l}{2}$  e  $h$ . Aplicando o teorema de Pitágoras para obtermos uma expressão para a altura do triângulo ABC, temos.

$$h^2 = l^2 - \left(\frac{l}{2}\right)^2$$

$$h = l^2 - \frac{l^2}{4}$$

$$h^2 = \frac{4l^2 - l^2}{4}$$

$$h^2 = \frac{3l^2}{4}$$

$$h = \sqrt{\frac{3l^2}{4}}$$

$$h = l \frac{\sqrt{3}}{2}$$

## 3 Área do triângulo equilátero

A partir da fórmula da altura do triângulo equilátero, é possível ainda obtermos uma fórmula que nos permite calcular a área do triângulo equilátero conhecendo apenas a medida do seu lado. A medida da base do triângulo equilátero é  $l$  e a sua altura é dada por

$$l \frac{\sqrt{3}}{2}$$

. Assim, a área do triângulo, que é dada pela relação

$$A = \frac{\text{base} \cdot \text{altura}}{2}$$

teremos.

$$A = \frac{l \cdot l \frac{\sqrt{3}}{2}}{2}$$

## 4 Diagonal de um bloco retangular

A fórmula da diagonal de um bloco retangular é uma aplicação do teorema de Pitágoras na geometria espacial. O primeiro passo para obtermos uma expressão para a diagonal do bloco retangular é calcular a diagonal do retângulo EFGH na base do bloco.

$$d^2 = a^2 + b^2 \tag{1}$$

O segundo passo consiste em aplicar o teorema de Pitágoras ao triângulo retângulo BEH.

$$D^2 = c^2 + d^2 \tag{2}$$

Substituindo o resultado da equação 1 na equação 2, teremos

$$D^2 = a^2 + b^2 + c^2 \tag{3}$$

$$D = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2} \tag{4}$$

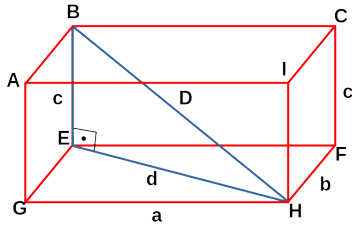


Figura 3: Diagonal do bloco retangular

#### 4.1 Diagonal de um cubo

O cubo é um caso em particular do bloco retangular cujas arestas apresentam medidas iguais. Assim, substituindo os valores  $a$ ,  $b$  e  $c$  na equação 4 por  $l$ , teremos.

$$D = \sqrt{l^2 + l^2 + l^2} \tag{5}$$

$$D = \sqrt{3l^2} \tag{6}$$

$$D = l\sqrt{3} \tag{7}$$

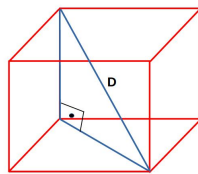


Figura 4: Diagonal do cubo