

# Números de Fibonacci

## CITAÇÃO

Tavares, J.N., Geraldo, A. (2019)  
Números de Fibonacci,  
*Rev. Ciência Elem.*, V7(02):018  
[doi.org/10.24927/rce2019.018](https://doi.org/10.24927/rce2019.018)

## EDITOR

José Ferreira Gomes,  
Universidade do Porto

## EDITOR CONVIDADO

Paulo Fonseca,  
Universidade de Lisboa

## RECEBIDO EM

10 de dezembro de 2012

## ACEITE EM

07 de fevereiro de 2019

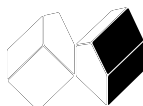
## PUBLICADO EM

21 de junho de 2019

## COPYRIGHT

© Casa das Ciências 2019.  
Este artigo é de acesso livre,  
distribuído sob licença Creative  
Commons com a designação  
[CC-BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), que permite  
a utilização e a partilha para fins  
não comerciais, desde que citado  
o autor e a fonte original do artigo.

[rce.casadasciencias.org](http://rce.casadasciencias.org)



João Nuno Tavares \*, Ângela Geraldo

CMUP/ Universidade do Porto

\* [jntavar@fc.up.pt](mailto:jntavar@fc.up.pt)

Os números de Fibonacci são números inteiros definidos pela fórmula de recorrência seguinte:

$$F(0) = 1, F(1) = 1, F(n + 2) = F(n + 1) + F(n), \quad \forall n = 2, 3, \dots$$

A partir do terceiro, cada número é pois igual à soma dos dois imediatamente anteriores. É interessante notar que a sucessão  $\frac{F(n)}{F(n-1)}$  converge para um limite  $\Phi$  que é o chamado número de ouro.

Foram criados pelo matemático italiano Fibonacci como um modelo simplificado do crescimento de uma população de coelhos.

Neste modelo:

$$F(n) = \text{número total de pares de coelhos no ano } n$$

O processo inicia-se no ano  $n = 0$  com um único par de coelhos jovens. Ao fim de cada ano, cada par dá origem a um novo par de descendentes. No entanto, cada par necessita de um ano para procriar o seu par de descendentes.

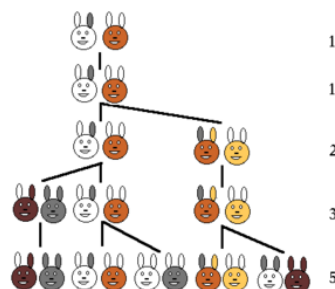


FIGURA 1. Números de Fibonacci.

## Fórmula de Binet

É possível mostrar a seguinte fórmula, chamada fórmula de Binet

$$F(n) = \frac{1}{\sqrt{5}} \left( \left( \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \right)^n - \left( \frac{1 - \sqrt{5}}{2} \right)^n \right)$$

## Algoritmos em *Python*

Apresentamos em seguida dois procedimentos em *Python* para a obtenção de qualquer número da sequência de números de Fibonacci, um deles um algoritmo recursivo e o outro um algoritmo iterativo.

Algoritmo recursivo para números de Fibonacci

```
>>> def fibonacci(n):  
...     if n<2:  
...         return n  
...     else:  
...         return fibonacci(n-1) + fibonacci(n-2)
```

Algoritmo iterativo para números de Fibonacci

```
>>> def fibonacci(n):  
...     a,b = 0,1  
...     for i in range(n):  
...         a,b = b,a+b  
...     return a
```

Depois de uma das funções anteriores estar definida, quer seja a recursiva ou a iterativa, para obtermos, por exemplo,  $F(8)$  basta usarmos a instrução `fibonacci(8)`.

No caso de querermos obter uma lista dos números de Fibonacci, e não só números isolados, podemos utilizar o procedimento abaixo descrito (em que o argumento da função `range` representa o número de números da sequência que queremos obter). No exemplo abaixo obtemos os dez primeiros números de *Fibonacci*.

```
>>> for x in range(10):  
...     fibonacci(x)  
...  
0  
1  
1  
2  
3  
5  
8  
13  
21  
34
```