

## PARTE V: Literatura e Matemática

FAIXA ETÁRIA: 13 – 15

---

UNIDADE 47: DECIFRAR COM A  
SEQUÊNCIA DE FIBONACCI EM  
“O CÓDIGO DA VINCI” DE DAN  
BROWN

---

LogoPsyCom



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## Guia do Professor

**Título:** Decifrar com a sequência de Fibonacci no “O Código Da Vinci” de Dan Brown

**Faixa Etária:** 13 -15 anos

**Duração:** 2 horas

**Conceitos Matemáticos:** Número de Ouro, a sequência de Fibonacci, Triângulo de Pascal

**Conceitos Artísticos:** análise literária, romance de *suspense*, criptologia, teorias da conspiração

**Objetivos Gerais:** descobrir os conceitos matemáticos presentes no livro e aprender a construir argumentos matemáticos aplicados ao dia-a-dia.

**Instruções e Metodologias:** os alunos irão explorar a matemática através da literatura, aplicando-a em contexto real e aprendendo pelo livro. A turma irá descobrir os diferentes conceitos matemáticos escondidos no romance.

**Recursos:** esta unidade fornece recursos online para serem usados na aula. Os tópicos explorados nestes recursos ajudaram-no a encontrar outros materiais para personalizar e dar nuances às suas aulas.

**Dicas para o professor:** aprender fazendo é muito eficiente, especialmente com alunos mais novos e com dificuldades de aprendizagem. Explique sempre a função prática de cada conceito matemático.

**Objetivos de aprendizagem e competências:** no final desta unidade os alunos serão capazes de:

- Compreender o que é a Razão de Ouro
- Compreender como funciona a sequência de Fibonacci
- Decifrar códigos usando os novos conceitos matemáticos aprendidos.

### Síntese e avaliação:

Indique 3 aspetos que tenha gostado nesta atividade	1. 2. 3.
Indique 2 aspetos que tenha aprendido	1. 2.
Indique 1 aspeto a melhorar	1.

## Introdução

A leitura pode ajudar-nos a compreender o mundo à nossa volta de uma forma que não esperávamos. Os livros são, portanto, um recurso de grande valor para os alunos explorarem novos tópicos e conceitos escondidos na história. Alguns dos autores usam a matemática nos seus enredos, nos quais os alunos, geralmente, não se focam. Não obstante, a probabilidade de compreenderem um tópico sobre o qual já leram é elevada.

Verem as personagens a refletir sobre problemas e conceitos matemáticos faz com que o leitor queira compreender esses conceitos e resolver esses problemas com eles, do mesmo modo que os leitores tentam adivinhar o fim de uma história. Aqui os alunos irão aprender coisas novas seguindo apenas as aventuras das personagens.

Portanto, ensinar aos alunos a matemática que se encontra escondida por detrás dos seus livros favoritos pode trazer um grande valor acrescentado à disciplina de matemática, dando aos alunos uma experiência mais imersiva e sentido da vida real sobre os possíveis usos da matemática.

# “O Código da Vinci” de Dan Brown

## 1. Sinopse



Este romance policial de mistério, escrito por Dan Brown em 2003, conta a história de uma investigação de assassinato. O curador do Louvre é assassinado e a única pista que deixa, nos últimos momentos antes de morrer, é uma mensagem escrita em tinta invisível que a personagem principal, Robert Langdon, precisa de decodificar. As letras da mensagem são anagramas de Leonardo Da Vinci e Mona Lisa, mas os números são uma mistura da sequência de Fibonacci. O número favorito de Langdon é o número de ouro e ele deu uma palestra na qual mostrou vários exemplos da sua

utilização na vida real e no mundo ao nosso redor. Robert irá trabalhar em colaboração com a neta do defunto, Sophie Neveu. O resto da aventura é uma série de códigos para decifrar, a fim de descobrir a verdade sobre o Santo Graal e do assassinato do curador.

4

## 2. O Contexto

Antes de aprofundarmos a história é importante compreendermos o contexto em que foi escrita. O nome do autor é Daniel Gerhard Brown. Começou a sua carreira como músico em Hollywood. Mais tarde, mudou-se para o New Hampshire e tornou-se professor de línguas. Começou a escrever em 1993 enquanto estava de férias no Taiti. Ele encontrou inspiração no género de suspense e é muito interessado por criptografia e teorias da conspiração. “O Código Da Vinci” tornou-se muito

---

<sup>1</sup> Retirada e modificada de: <https://www.penguinrandomhouse.com/books/549656/the-da-vinci-code-the-young-adult-adaptation-by-dan-brown/9781524715823/>

controverso porque dizia que tinha usado factos históricos reais nos seus livros, no entanto, vários estudiosos discordam. Contudo, o livro tornou-se best seller quando é lançado, em 2003.

### 3. Criptografia e Teorias da Conspiração

O romance de Dan Brown é baseado numa teoria que diz que os reis Merovíngios eram descendentes de Jesus e de Maria Madalena. O Priorado de Sião, uma sociedade secreta que Pierre Plantard diz ter criado em 1956, baseava-se numa história religiosa fictícia em torno da linhagem dos reis Merovíngios Franceses. As teorias da conspiração desta sociedade foram revogadas por especialistas, porém, alguns teóricos da conspiração ainda acreditam que há um segredo oculto por detrás disto e que ainda não o deciframos.

## Glossário

**Curador:** a pessoa que esta encarregue da coleção de arte de um museu.

**Louvre:** o maior museu do mundo que está localizado em Paris desde 1793.

**Anagrama:** uma palavra que contém as mesmas letras que outra palavra, mas numa ordem diferente.

**Leonardo Da Vinci:** um dos artistas italianos do Renascimento mais famosos. Estudou artes, matemática, arquitetura e muitos outros campos do conhecimento durante a sua vida.

**A Mona Lisa (1503 – 1506):** pintada por Leonardo Da Vinci, é a pintura mais valiosa do mundo. Está exposta no Louvre em Paris.

**Criptografia:** é o estudo de todos os códigos, a sua escrita e as suas soluções.

**Teorias da Conspiração:** são teorias que consideram alguém responsável por um evento que ainda não tem provas ou explicações.

**Reis Merovíngios:** eram os reis dos Francos, os habitantes do território que agora é a França durante a Idade Média, desde o século V d.C. até ao século VIII d.C.

## A Matemática por trás de “O Código da Vinci”

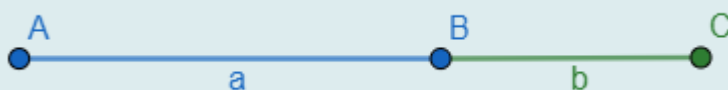
O decifrar de mensagens escondidas é bastante difícil quando não se sabe, previamente, alguns conceitos matemáticos. Estes conceitos são a sequência de Fibonacci e o Número de Ouro, muito usados nos trabalhos dos seus artistas durante o Renascimento. Alguns deles, tal como Leonardo da Vinci, até os estudaram antes de os aplicar nas suas pinturas.

### O Número de Ouro

O Número de Ouro é um número singular em matemática. É aproximadamente 1,618 e é normalmente usado na arte e na arquitetura. Usamos a letra grega  $\phi$  (phi) para o referir.

O Número de Ouro é o uso que fazemos deste número em disciplinas diferentes. Imagine que cortamos uma linha em duas partes diferentes  $a$  e  $b$ . Quando usamos o Número de Ouro, a totalidade do comprimento dividido pela parte maior é igual à parte maior dividida pela parte menor.

7



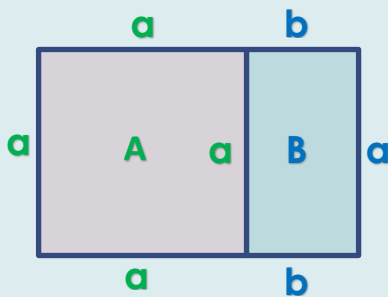
Para simplificar, lembre-se desta fórmula:

$$\phi = \frac{a+b}{a} = \frac{a}{b} = \mathbf{1,618}$$

O Número de Ouro pode ser aplicado a um retângulo, chamado o Retângulo de Ouro. Como foi considerada a forma mais perfeita, muitos artistas e arquitetos do Renascimento usaram-no no seu trabalho.

Tal como fizemos com a linha  $ab$ , vamos dividir o retângulo  $AB$  em duas partes diferentes: um quadrado  $A$  e um retângulo  $B$  no qual todos os lados do quadrado e

os lados maiores do retângulo tenham o comprimento de  $a$  e os lados pequenos do retângulo tenham o comprimento de  $b$ .



Para termos o retângulo perfeito, iremos usar a mesma fórmula. Imagine, por exemplo, que o quadrado A mede 2cm x 2cm. Se quisermos descobrir o lado  $b$ :

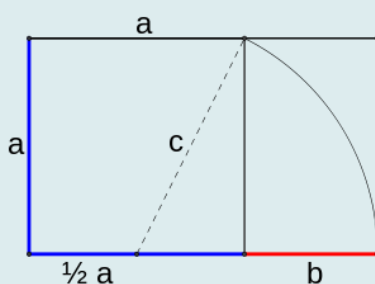
- Sabemos que  $\frac{a}{b} = 1,618$
- Também sabemos que  $a = 2$
- Podemos dizer que  $\frac{2}{b} = 1,618$
- E que  $2 = b \times 1,618$
- Se isolarmos  $b$ , temos:  $b = \frac{2}{1,618}$
- Então,  $b = 1,236$

8

Vamos verificar estes resultados usando ambas as fórmulas:

- $\frac{2 + 1,236}{2} = 1,618$
- $\frac{2}{1,236} = 1,618$

Também pode usar um compasso e uma régua para desenhar o retângulo perfeito:



1. Coloque a agulha do seu compasso no meio do lado de baixo.
2. Abra o compasso de forma a tocar no ângulo oposto.
3. Desenhe a curva que vai desde a prolongação até ao lado de baixo do ângulo oposto.



4. Desenhe o retângulo B desde o início da curva até à prolongação do lado de cima e do alado de baixo do quadrado A.

## A Sequência de Fibonacci

A sequência de Fibonacci é a série de números onde o próximo número é descoberto somando os dois últimos números.

$0+1=1 \rightarrow 1+1=2 \rightarrow 1+2=3 \rightarrow 2+3=5 \rightarrow 3+5=8 \rightarrow 5+8=13 \dots$

O Número de Ouro é muitas vezes associado à Sequência de Fibonacci.

Quais são os próximos 3 números?

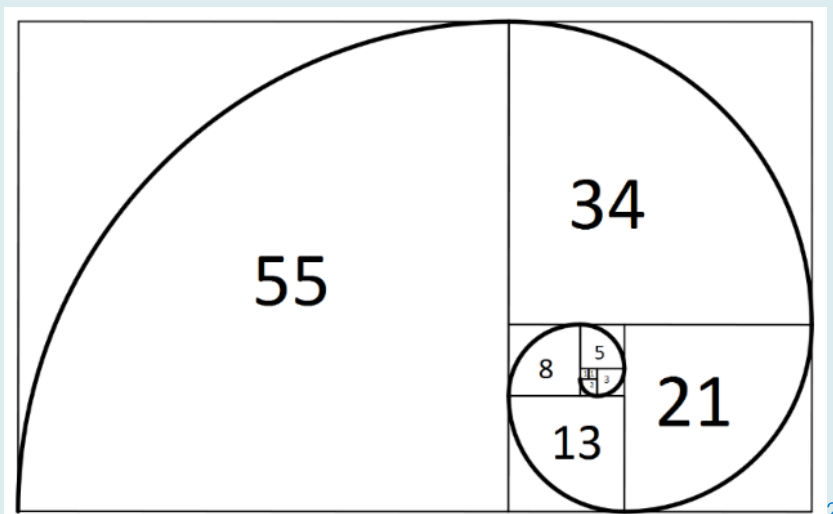
8+13=21

13+21=34

21+34=55

9

Quando fazemos quadrados com essas larguras obtemos uma boa espiral:



<sup>2</sup> Retirado de: <https://codegolf.stackexchange.com/questions/53369/fibonacci-spiral>

Repare que se somarmos os lados dos quadrados 5 e 8, iramos obter 13. Observe também que a proporção nos retângulos formados se torna muito próxima de phi. No retângulo formado pelos quadrados 21 e 13:

$$a = 21$$

$$b = 13$$

Aplicando a fórmula:

$$\frac{a}{b} = 1,615$$

Vendo no próximo retângulo dourado formado pelos quadrados 34 e 21:

$$a = 34$$

$$b = 21$$

$$\frac{a}{b} = 1,619$$

Os resultados não são exatamente o número de ouro, mas são muito próximos. O que permite demonstrar a forma como a sequência de Fibonacci se relaciona com o Número de Ouro.

**10**

A sequência pode ser escrita em notação matemática, observando o seguinte:

$n =$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$x_n =$	0	1	1	2	3	5	8	13	21

O termo 7 é chamado de  $n_7 = 13$

Pode recordar a regra:

$$x_n = x_{n-1} + x_{n-2}$$

**Onde:**

$x_n$  é o termo número "n"

$x_{n-1}$  é o termo prévio (n-1)

$x_{n-2}$  é o termo antes de (n-2)

Como a Sequência de Fibonacci é muito próxima do Número de Ouro, podemos usar o phi para encontrar qualquer número da sequência com a fórmula seguinte:

$$x_n = \frac{\varphi^n - (1 - \varphi)^n}{\sqrt{5}}$$

Se olharmos para os números da sequência, podemos identificar um padrão interessante:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	1	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89	144	233	377	610

Reparemos que:

- $x_3 = 2$  e que todo o terceiro número é múltiplo de dois (2; 8; 34; 144; 610)
- $x_4 = 3$  e todo o quarto número é múltiplo de três (3; 21; 144)
- $x_5 = 5$  e todo o quinto número é múltiplo de cinco (5; 55; 610)

Observemos as proporções (R) entre os números:

R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
1	1	1,5	1,666	1,6	1,625	1,615	1,619

Percebemos que as **proporções ímpares** (R1, R3, R5, R7) são sempre **mais baixas** do que o número de ouro, enquanto as **proporções pares** (R2, R4, R6, R8) são sempre **mais altas**.



## INFORMAÇÕES E RECURSOS ADICIONAIS

Vídeo sobre o Número de Ouro:

<https://www.youtube.com/watch?v=mfl6-g5mQw4>

Apresentação sobre a matemática em “O Código Da Vinci”:

<https://prezi.com/cljictxzvz9/math-in-movies-the-da-vinci-code/>

Vídeo sobre o Número de Ouro:

<https://www.youtube.com/watch?v=xTsTXAwWF20>

Um quebra-cabeças bônus inspirado no trabalho de Leonardo Da Vinci, feito pela TED-Ed:

<https://www.youtube.com/watch?v=IRfdMiURV4s>

Um artigo sobre a matemática em “O Código Da Vinci”:

<http://discovermagazine.com/2004/jun/cracking-the-da-vinci-code>