

# Problema dos Três Marinheiros

Mário Leite

...

O “Problema dos Três Marinheiros” é um clássico enigma matemático que envolve lógica, divisão e resolução de problemas; ótimo para testar a aplicação da lógica por programadores iniciantes. Ele geralmente aparece em livros de matemática recreativa e é frequentemente usado para ensinar conceitos sobre divisão, resto e pensamento recursivo.

O enunciado desse problema é o seguinte:

*“Três marinheiros chegam a uma ilha deserta e encontram um monte de cocos, com os quais só podem se alimentar durante o dia. Eles decidem dividir os cocos igualmente entre si no dia seguinte. Mas, durante a noite enquanto os outros dormem, cada marinheiro, individualmente, decide tomar sua parte antecipadamente para evitar discussões”*

A situação se desenvolve assim:

1. O primeiro marinheiro acorda, divide os cocos em três partes iguais; mas percebe que sobra um coco. Para evitar complicações, ele joga o coco restante no mar, pega a sua parte (um terço do total) e volta a dormir.
2. O segundo marinheiro acorda mais tarde, sem saber que o primeiro já havia feito sua divisão. Ele também divide os cocos restantes em três partes iguais; percebe que sobra um coco, joga esse coco no mar e pega sua parte (um terço do que restou).
3. O terceiro marinheiro faz exatamente o mesmo: divide os cocos restantes em três partes iguais, descarta o coco que sobra jogando-a no mar e pega a sua parte.

A questão a ser respondida é a seguinte: **“Quantos cocos foram encontrados na ilha?”**

O propósito do “Problema dos Três Marinheiros” é explorar conceitos matemáticos como divisibilidade, restos e recursividade, e também serve como um ótimo exercício de raciocínio lógico e pensamento estruturado. Além disto, o problema pode ser usado para desenvolver habilidades de resolução de problemas: O enigma incentiva a pensar de forma sistemática e a decompor o problema em etapas menores; assim serve para:

- Explorar números inteiros e congruências: A solução depende de encontrar um número que satisfaça múltiplas condições de divisão com restos específicos.
- Estimular a criatividade matemática: O problema permite abordagens diferentes, como tentativa e erro, uso de equações ou até programação computacional para encontrar a solução.
- Aplicar conceitos de aritmética modular: A solução final muitas vezes envolve trabalhar com sistemas de congruências.

A **figura 1** mostra a saída do programa com a distribuição dos cocos ao longo das retiradas de cada marinheiro, e a distribuição final, mostrando o número de cocos encontrado na ilha. O programa **“ProblemaTresMarinheiros”**, codificado em Python, mostra uma solução para esse problema.

---

```
IDLE Shell 3.13.0
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.13.0 (tags/v3.13.0:60403a5, Oct 7 2024, 09:38:07) [MSC v.1941 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
= RESTART: D:/Cantinho da Programação/Códigos/Python/ProblemaTresMarinheiros2.py

Testando com 1 cocos inicialmente:
Marinheiro 1: 1 cocos -> Descarta 1, pega 0, restam 0
Distribuição inválida!

Testando com 2 cocos inicialmente:
Distribuição inválida!

Testando com 3 cocos inicialmente:
Distribuição inválida!

Testando com 4 cocos inicialmente:
Marinheiro 1: 4 cocos -> Descarta 1, pega 1, restam 2
Distribuição inválida!

Testando com 5 cocos inicialmente:
Distribuição inválida!

Testando com 6 cocos inicialmente:
Distribuição inválida!

Testando com 7 cocos inicialmente:
Marinheiro 1: 7 cocos -> Descarta 1, pega 2, restam 4
Marinheiro 2: 4 cocos -> Descarta 1, pega 1, restam 2
Distribuição inválida!

...

...

Testando com 72 cocos inicialmente:
Distribuição inválida!

Testando com 73 cocos inicialmente:
Marinheiro 1: 73 cocos -> Descarta 1, pega 24, restam 48
Distribuição inválida!

Testando com 74 cocos inicialmente:
Distribuição inválida!

Testando com 75 cocos inicialmente:
Distribuição inválida!

Testando com 76 cocos inicialmente:
Marinheiro 1: 76 cocos -> Descarta 1, pega 25, restam 50
Distribuição inválida!

Testando com 77 cocos inicialmente:
Distribuição inválida!

Testando com 78 cocos inicialmente:
Distribuição inválida!

Testando com 79 cocos inicialmente:
Marinheiro 1: 79 cocos -> Descarta 1, pega 26, restam 52
Marinheiro 2: 52 cocos -> Descarta 1, pega 17, restam 34
Marinheiro 3: 34 cocos -> Descarta 1, pega 11, restam 22
Divisão final: 22 cocos -> Descarta 1, cada um pega 7, restam 0

O número inicial de cocos no monte era: 79
>>> |
```

**Figura 1 – Saída do programa “ProblemaTresMarinheiros”**

```

'''
ProblemaTresMarinheiros.py
-----
Resolve o clássico Problema dos Três Marinheiros".
-----
'''

def CalcularCocosIniciais(marujos):
    #Encontra o menor número inicial de cocos que satisfaz todas as condições
    totalCocos = 1 #começa com o menor valor possível
    while(True):
        cocosRest = totalCocos
        print(f"\nTestando com {totalCocos} cocos inicialmente:")
        #Simula as divisões pelos marinheiros
        for i in range(marujos):
            if(cocosRest % marujos == 1): #verifica se sobra 1 coco
                print(f"Marinheiro {i + 1}: {cocosRest} cocos -> Descarta 1, pega {(cocosRest - 1) // marujos}, restam {cocosRest - 1 - (cocosRest - 1) // marujos}")
                cocosRest = (cocosRest - 1) // marujos * (marujos - 1)
            else:
                print("Distribuição inválida!")
                break
        #Se todos os marinheiros passaram pela divisão
        if(i == marujos - 1):
            #Verifica a divisão final
            if(cocosRest % marujos == 1):
                print(f"Divisão final: {cocosRest} cocos -> Descarta 1, cada um pega {(cocosRest-1)//marujos}, restam 0")
                return totalCocos
            else:
                print("Divisão final inválida!")
                totalCocos += 1
    #-----

def main():
    marujos = 3 #número de marinheiros
    #Chama função para calcular total cocos inicial
    totalCocos = CalcularCocosIniciais(marujos)

    print(f"\nO número inicial de cocos no monte era: {totalCocos}")

#=====
if(__name__ == "__main__"):
    main()
#Fim do programa "ProblemaTresMarinheiros"

```