

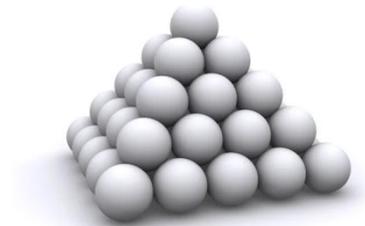


DIAS CASIO+ 2023
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS
EM LINGUAGEM PYTHON

Problema 1 – “Pirâmide de esferas”

Na figura seguinte, está representada uma pirâmide de base quadrada, constituída por esferas geometricamente iguais, organizadas em 5 pisos.

Qual é o número de pisos da maior pirâmide que é possível construir com 1 milhão de esferas?



ANÁLISE DO PROBLEMA

- Construir uma tabela / Descobrir uma regularidade:

Nº de pisos	Nº total de esferas	Regularidade
1	1	1^2
2	$1 + 4 = 5$	$1^2 + 2^2$
3	$1 + 4 + 9 = 14$	$1^2 + 2^2 + 3^2$
4	$1 + 4 + 9 + 16 = 30$	$1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2$
5	$1 + 4 + 9 + 16 + 25 = 55$	$1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2$

- Simplificar o problema:

Consideremos o mesmo problema, com um menor número de esferas.

1. Com **20 esferas** (valor que não pertence à sequência)

O programa deverá calcular o número de esferas até ao **4º piso** (30 bolas) e responder que apenas é possível construir uma pirâmide com **3 pisos**.

1 1
2 5
3 14
4 30
R: 3 pisos

2. Com **30 esferas** (valor que pertence à sequência)

O programa deverá calcular o número de esferas até ao **5º piso** (55 bolas) e responder que apenas é possível construir uma pirâmide com **4 pisos**.

1 1
2 5
3 14
4 30
5 55
R: 4 pisos

ALGORITMO

- **Escolha das variáveis:**

$n \leftarrow$ número de pisos

$soma \leftarrow$ número total de esferas

- **Inicialização das variáveis:**

$n \leftarrow 0$

$soma \leftarrow 0$

- **Como calcular o número de esferas necessárias até ao piso n : $1^2 + 2^2 + \dots + n^2$?**

Repetindo:

1. passar para o piso seguinte: $n \leftarrow n + 1$

2. acrescentar o número de esferas correspondente ao piso n : $soma \leftarrow soma + n^2$

- **Para repetir: ciclo *for* ou *while*?**

Escolhe-se um ciclo *while* porque não é conhecido antecipadamente o número de repetições.

O processo deverá ser repetido enquanto o número de esferas for inferior ou igual a 1 milhão:

```
while soma <= 1000000:
```

Quando o valor da variável *soma* ultrapassar 1 milhão, o ciclo será interrompido.

- **Saída do programa / resposta ao problema:**

A resposta é o valor de n da penúltima linha, antes de ultrapassar 1 milhão de esferas: $n - 1$.

- **Algoritmo:**

```
01 | n ← 0
02 | soma ← 0
03 | enquanto soma <= 1000000
04 |     n ← n + 1
05 |     soma ← soma + n2
06 | escrever n - 1
```

De modo a *observar* a execução do programa com valores *pequenos* (por exemplo, com 20 esferas) e verificar se este funciona corretamente, é aconselhável inserir uma instrução `print`.

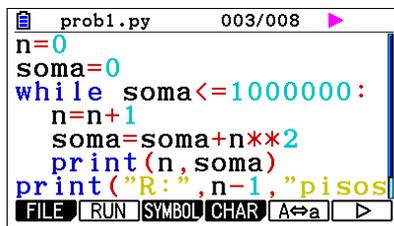
Neste caso:

```
01 | n ← 0
02 | soma ← 0
03 | enquanto soma <= 1000000
04 |     n ← n + 1
05 |     soma ← soma + n2
06 |     print(n, soma)
07 | escrever n - 1
```

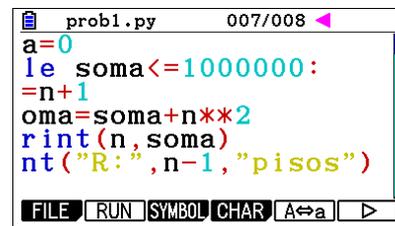
PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

```
1 #variáveis
2 n = 0
3 soma = 0
4 #ciclo
5 while soma<=1000000:
6     n = n+1
7     soma = soma + n**2
8     print(n,soma)
9 #saída
10 print("R:",n-1,"pisos")
```

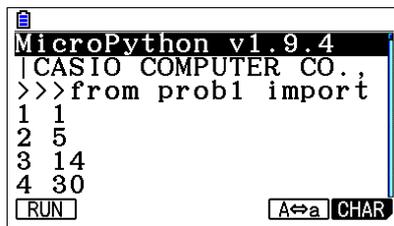
CASIO fx-CG50



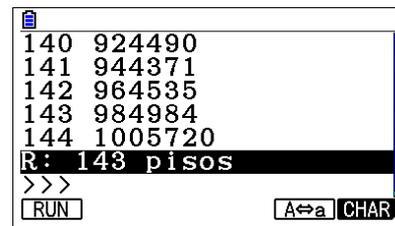
```
prob1.py 003/008
n=0
soma=0
while soma<=1000000:
    n=n+1
    soma=soma+n**2
    print(n,soma)
print("R:",n-1,"pisos")
```



```
prob1.py 007/008
a=0
le soma<=1000000:
=n+1
oma=soma+n**2
rint(n,soma)
nt("R:",n-1,"pisos")
```



```
MicroPython v1.9.4
|CASIO COMPUTER CO.,
>>>from prob1 import
1 1
2 5
3 14
4 30
```



```
140 924490
141 944371
142 964535
143 984984
144 1005720
R: 143 pisos
>>>
```

R: Com 1 milhão de esferas, é possível construir uma pirâmide com 143 pisos.

Inês Campos, Manuel Marques – CASIO +

