Unidade 3: Iniciação à programação em Python — **Aplicação: Ciclos e Testes**

Nesta aplicação da Unidade 3, utilizará os conhecimentos adquiridos nas lições anteriores para implementar algoritmos no editor de programas da aplicação TI-Python, revisitando os conhecimentos sobre números, em particular sobre números primos.

Objetivos:

- Implementar ciclos e testes na programação completa de um algoritmo em Python.

Números Primos

Um número natural diz-se número primo quando tem exatamente dois divisores: 1 e ele próprio.

Por exemplo:

- 1 não é primo (tem apenas um divisor, o 1)
- 7 é um número primo (os seus únicos divisores são 1 e 7).
- 8 não é primo (tem quatro divisores: 1, 2, 4 e 8)

Os números primos são: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, …
Há um número infinito de primos.

Crivo de Eratóstenes
(a.c. 285-194 a.C.)

Pretende-se saber qual é o número primo de ordem 2020.

Consideremos o algoritmo colocado ao lado, onde **n** representa um número natural.

- Para entender o algoritmo, pensemos num número natural **n** (**n≥2**) e a que condição deverão os números 2, 3, …, *n –1* satisfazer relativamente a **n**, para que **n** seja número primo?
- Qual o resultado da aplicação deste algoritmo a um número natural?
- Construa, agora, a função **ep(n)**, no editor TI-Python, que para todo o número natural **n** deverá ter como resultado 1 se **n** é primo e 0 se não é primo.

ALGORITMO

```
Se n≤ 1 então
    Enviar 0
FimSe
Para k de 2 até n–1 Fazer
    Se n%k = 0 Então
        Enviar 0
    FimSe
FimPara
Enviar 1
```

E qual o algoritmo a adotar para determinar o n-ésimo número primo?

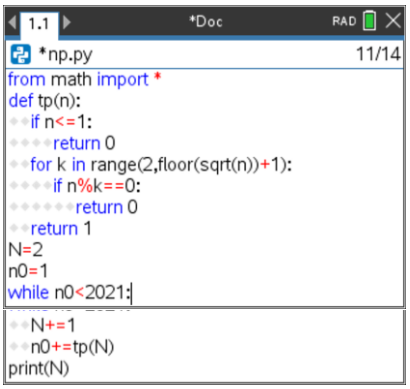
Podemos considerar como parte principal, do programa recursivo que determine o n-ésimo número primo, o algoritmo ao lado.

Procuremos implementar este algoritmo em linguagem Python para obter a resposta ao problema proposto.

ALGORITMO

```
N ← 2
no ← 1
Enquanto no < 2020 Fazer
    N ← N+1
    no ← no + ep(n)
FimEnquanto
Escrever "O 2020º número primo é ", N
```

- Começar um novo programa, no editor TI-Python, e designá-lo por **np**.
- Escrever as diferentes instruções, respeitando a indentação, conforme ecrã ao lado.
- Note que é necessário embeber o módulo **Matemática** (tecla menu, seguida de opção **5: Matemática** e por fim opção **1: from math import***), por serem utilizadas função matemáticas, como raiz quadrada.



RECORDE QUE:

A incrementação de uma dada variável poderá ser realizada, em linguagem Python, por pelos menos as duas seguintes formas: **i = i + inc** ou **i+=inc** , em que **inc** é o valor do incremento.

SUGESTÃO:

Alterando o ciclo **FOR** para desde 2 até à parte inteira de raiz quadrada de n mais 1 (parte inteira (sqrt(n) + 1)), o que garante o teste a todos os possíveis divisores), diminuímos consideravelmente o tempo de espera, que cai alguns segundos.

- Execute o programa, e obtenha no interpretador o resultado.
- Verifique que o 2020º número primo é **17579**.
- Poderá obter, agora, o número primo de qualquer ordem. Experimente com casos conhecidos, por exemplo o 5º número primo, e com casos seus desconhecidos, por exemplo o 1000º número primo.