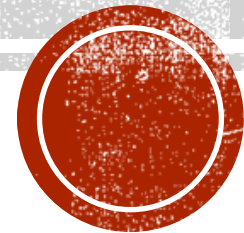


# INTRODUÇÃO AO PENSAMENTO ALGORÍTMICO

## NÚMEROS PRIMOS

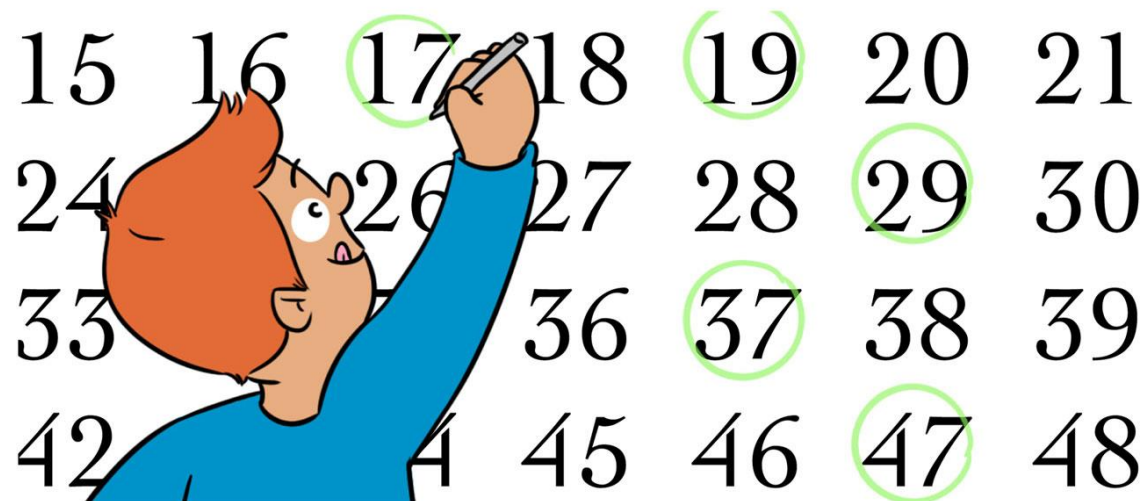
Marcela Xavier Ribeiro

DC/UFSCar



# NÚMERO PRIMO

- Um número primo é aquele que é **divisível** apenas por **um** e por ele mesmo.



Pense em uma estratégia para determinar se um número é ou não primo.

Fonte da Figura:

<https://kids.frontiersin.org/article/10.3389/frym.2018.00040>



# NÚMERO PRIMO — PRIMEIRA ESTRATÉGIA

- Para determinar se o número  $N$  é primo basta verificar para valores  $i$  de 2 até  $N-1$  se  $N$  é divisível por  $i$ .
- Qual o problema dessa estratégia?
  - Divisão: operação cara computacionalmente.
  - Estratégia muito lenta, com vários passos desnecessários.
  - Como melhorar?



# NÚMERO PRIMO — DIVISÃO POR TENTATIVA

- Basta dividir  $N$  por todos os primos menores ou iguais à sua raiz quadrada.
- Melhorou?
- Não para os matemáticos... se você estiver procurando um primo gigantesco, com mais de 10.000 dígitos decimais, nunca poderia dividi-lo por todos os primos menores que a sua raiz quadrada.
- Divisão operação muito custosa.



# NÚMERO PRIMO — O CRIVO DE ERATÓSTENES

- É possível saber se  $N$  é um número primo utilizando divisões para cada número  $n$  tal que  $n^2 \leq N$ .
- Existe uma maneira de trocar a divisão por uma operação um pouco menos custosa, a multiplicação.
- Eratóstenes (no século III a.C.) organizou os números na forma de um crivo



# O CRIVO DE ERATÓSTENES

- A palavra "crivo" refere-se a um utensílio que serve para separar diferentes componentes de uma mistura, retendo as substâncias maiores e deixando passar as substâncias de dimensões mais reduzidas => peneira
- O Crivo de Eratóstenes separa os números primos dos números não primos (ou seja, do número um e dos números compostos).
- Faz-se um procedimento iterativo para determinar todos os primos menores que determinado valor.



# CRIVO DE ERATÓSTENES

- Encontre o primeiro primo  $p$  da lista que é  $p=2$ .
  - Remova da lista todos os múltiplos de  $p$  até  $N$ .
  - Atribua a  $p$  o próximo número da lista que é primo.
  - Repita o procedimento.
- 
- Observe que essa repetição vai até o último primo menor ou igual a raiz quadrada de  $N$



# CRIVO DE ERATÓSTENES

Fonte da Figura e ver animação:

<https://www.geogebra.org/m/nt84teec>



1 não é primo nem composto

X	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100





# INTRODUÇÃO AO PENSAMENTO ALGORÍTMICO

## NÚMEROS PRIMOS

Marcela Xavier Ribeiro

DC/UFSCar

