**Curiosidades Sobre Número Primos**

**Mário Leite**

**...**

Os números primos são fascinantes, rebeldes, misteriosos, e continuam sendo o calo de muitos matemáticos que tentam “domesticá-los” mas, em vão; pois esses números não seguem uma regra clara de criação tal como os números compostos. Muitos tentaram, e ainda tentam compreendê-los, na esperança de jogar mais luz sobre o assunto. Eratóstenes, Mersenne, Fermat e Euler são os que mais estudaram os primos, dando muitas contribuições para a Teoria dos Números; entretanto, uma Lei de Formação da sequência desses números ainda não foi publicada de maneira clara e objetiva. Uma das linhas de pesquisa sobre a qual eu li, diz respeito à distância (intervalo) que separa um número primo de seu consecutivo: a diferença entre eles. A partir do número 3 essa diferença é sempre um valor par do tipo 2k (k=1,2,3,...n); ou seja, todas essas diferenças são múltiplos de 2; e isto, na minha modestíssima opinião, pode colaborar com alguma teoria para esclarecer mais sobre esse tipo de número, e até reacender a polêmica se eles são finitos ou infinitos. Por outro lado, é preciso esclarecer quando se fala em “números primos grandes”, exigidos na criptografia de chaves assimétricas do método RSA, por exemplo. Talvez esta expressão pode não traduzir bem a grandeza desses números. Mas, pense no tamanho do mais recente buraco negro descoberto por cientistas alemães: o Abell 85 na galáxia Holm 15A, que fica a 700.000.000 de anos-luz da Terra (700.000.000\*9.461.000.000.000=6.622.700.000.000.000.000.000); que dá mais de seis sextilhões de quilômetros distante de nós! E, ainda sobre esse buraco negro, com diâmetro de 236.000.000.000 km: ele tem uma massa 40.000.000.000 de vezes maior que a massa do Sol; e, considerando a massa do Sol igual a 1.989.000.000.000.000.000.000.000.000 ton, encontraremos um valor de 40.000.000.000\*1.989.000.000.000.000.000.000.000.000, cujo resultado final é de 79.560.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000 ton (mais de 79 undecilhões de toneladas)!

E se esse último número de “apenas” trinta e oito dígitos, impressiona, imagine o tamanho do maior número primo encontrado (até Dez/2018) que tem mais de VINTE E QUATRO MILHÕES de dígitos; um número tão grande, que é muito maior que o número de átomos de todo o Universo, que é cerca de “apenas” 10 elevado a 80 átomos!

Assim, diante desta, entre muitas outras curiosidades dos números primos, resolvi criar um programa para mostrar alguns dados: a diferença entre dois primos consecutivos em dois limites definidos, a maior diferença encontrada, os primos desse intervalo e o total deles. O programa **"MostraDifPrimos"** foi codificado em Python devido ao fato de ser uma excelente linguagem de programação, com um grande poder de cálculo e muito rápida. Rodando o programa para o intervalo de 1 até 1.000.000.000, em cujo resultado pode ser notado que o último primo desta faixa é 999.999.937, e a maior diferença entre dois primos consecutivos é 282 (entre 436.273.291 e 436.273.009). Também é calculado o tempo de processamento do programa, para verificar identificar todos os números primos nesse intervalo, que foi de cerca de **159.312** segundos **= 44h15min12s**, com um PC de 4Gb RAM e *clock* de 2 Ghz. Mas, o que me chamou a atenção foi que à medida que o intervalo aumenta a maior diferença também aumenta, mas, não necessariamente, entre os dois últimos pares de números; muito interessante!

E, para terminar: observando as dezenas sorteadas na Mega Sena, pode ser notado que sempre aparecem números primos; confira o resultado do concurso 2141 de 10/04/2019, com cinco números primos, entre as seis dezenas sorteadas: 10  **11 17 19 37 41**,repetindo o que já havia acontecido no concurso 2124 de 13/02/19.

Tem alguma coisa misteriosa com esse tipo de número, não é?!!

---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

***'''  
Programa "MostraDifPrimos"  
//Mostra os primos num determinado intervalo e as diferenças entre eles.  
//Autor: Mário Leite  
//----------------------------------------------------------------------  
'''***endif = **"endif"**endwhile = **"endwhile"**endfor = **"endfor"  
import** math  
**import** time  
Lim1 = 1  
Lim2 = 0  
lstPrimos = [] ***#inicializa vetor de primos***Cond = (Lim1>Lim2) **or** ((Lim1<1) **or** (Lim2<2))  
**while**(Cond):  
 Lim1 = int(input(**"Entre com o limite inferior: "**))  
 Lim2 = int(input(**"Entre com o limite superior: "**))  
 Cond = (Lim1>Lim2) **or** (Lim1<1) **or** (Lim2<2)  
endwhile  
inicio = time.time() ***#liga o cronômetro***Cont = -1  
**for** j **in** range(Lim1,(Lim2+1)):  
 PriPrx = j + 1 ***#pega o primeiro número após j*** IntRaiz = int(math.**sqrt**(PriPrx))  
 TemDiv =- **False  
 for** k **in** range(2,(IntRaiz+1)):  
 ***#faz as divisões*** RDiv = (PriPrx % k)  
 **if**(RDiv == 0):  
 TemDiv = **True  
 break *#abandona incondicionalmente o loop (não é primo)*** endif  
 endfor  
 **if**(TemDiv==**False**): ***#checa se é primo*** Cont = Cont + 1  
 ***#lstPrimos[Cont] = PriPrx*** lstPrimos.append(PriPrx)  
 print(PriPrx)  
 endif  
endfor ***#fim do loop para detectar todos os primos no intervalo***print(**f'Quantidade de primos encontrada: {**Cont**}'**)  
print(**''**)  
MaiorDif = 0  
***#Pesquisa e mostra os intervalos entre dois primos consecutivos***print(**"Diferenças entre primos consecutivos:"**)  
j = 2  
**while**(j<=Cont):  
 DifIni = lstPrimos[j-1]  
 DifFim = lstPrimos[j]  
 Dif = DifFim - DifIni  
 **if**(Dif> MaiorDif):  
 MaiorDif = Dif  
 PriAnt = lstPrimos[j-1]  
 PriPrx = lstPrimos[j]  
 endif  
 print(**f'{**DifFim**} - {**DifIni**}: {**Dif**}'**)  
 j = j + 1  
endwhile  
fim = time.time() ***#desliga o cronômetro***tempo = fim - inicio  
tempo = int(tempo\*100+0.50)/100  
print(**''**)  
print(**f'Maior intervalo entre dois primos consecutivos [{**PriPrx**}-{**PriAnt**}]: {**MaiorDif**}'**)  
print(**''**)  
print(**f'Tempo de processamento para o intervalo: {**Lim1**} a {**Lim2**}: {**tempo**} seg'**)  
***#FimPrograma--------------------------------------------------------------------***

**Entre com o limite inferior: 1**

**Entre com o limite superior: 1000000000**

**2**

**3**

**5**

**7**

**11**

**13**

**17**

**19**

**23**

**29**

**31**

**37**

**41**

**..**

**......... - ......... ..**

**999999587 - 999999541: 46**

**999999599 - 999999587: 12**

**999999607 - 999999599: 8**

**999999613 - 999999607: 6**

**999999667 - 999999613: 54**

**999999677 - 999999667: 10**

**999999733 - 999999677: 56**

**999999739 - 999999733: 6**

**999999751 - 999999739: 12**

**999999757 - 999999751: 6**

**999999761 - 999999757: 4**

**999999797 - 999999761: 36**

**999999883 - 999999797: 86**

**999999893 - 999999883: 10**

**999999929 - 999999893: 36**

**999999937 - 999999929: 8**

**Maior intervalo entre dois primos consecutivos [436273291-436273009: 282**

**Tempo de processamento para o intervalo: 1 a 1000000000: 159312.51 seg**

**Process finished with exit code 0**