

COMPREENDENDO A CONJECTURA DE COLLATZ

João Paulo da Silva Carvalho
Aluno do Bacharelado em Matemática da UFPI

A PROBLEMÁTICA

Tome um número natural, não nulo, x qualquer e construa uma sequência a partir dele da seguinte maneira:

- i) Se x for par, então o próximo número da sequência deve ser $x/2$.
- ii) Se x for ímpar, então o próximo número da sequência deve ser $3x+1$.

A pergunta é: ao se repetir o processo uma quantidade finita de vezes, sempre é possível chegar ao número 1?

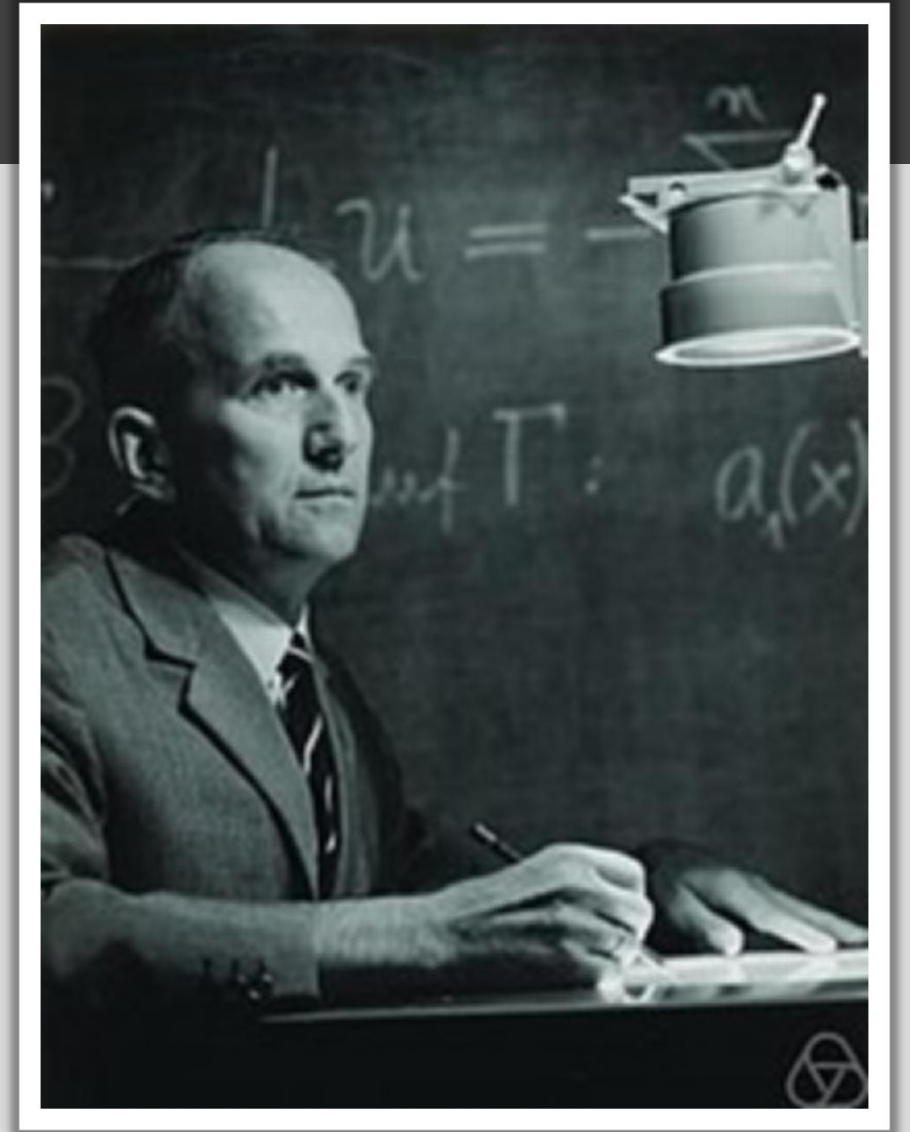
“Alguns problemas
aparentemente simples
podem nos render
soluções complexas.”

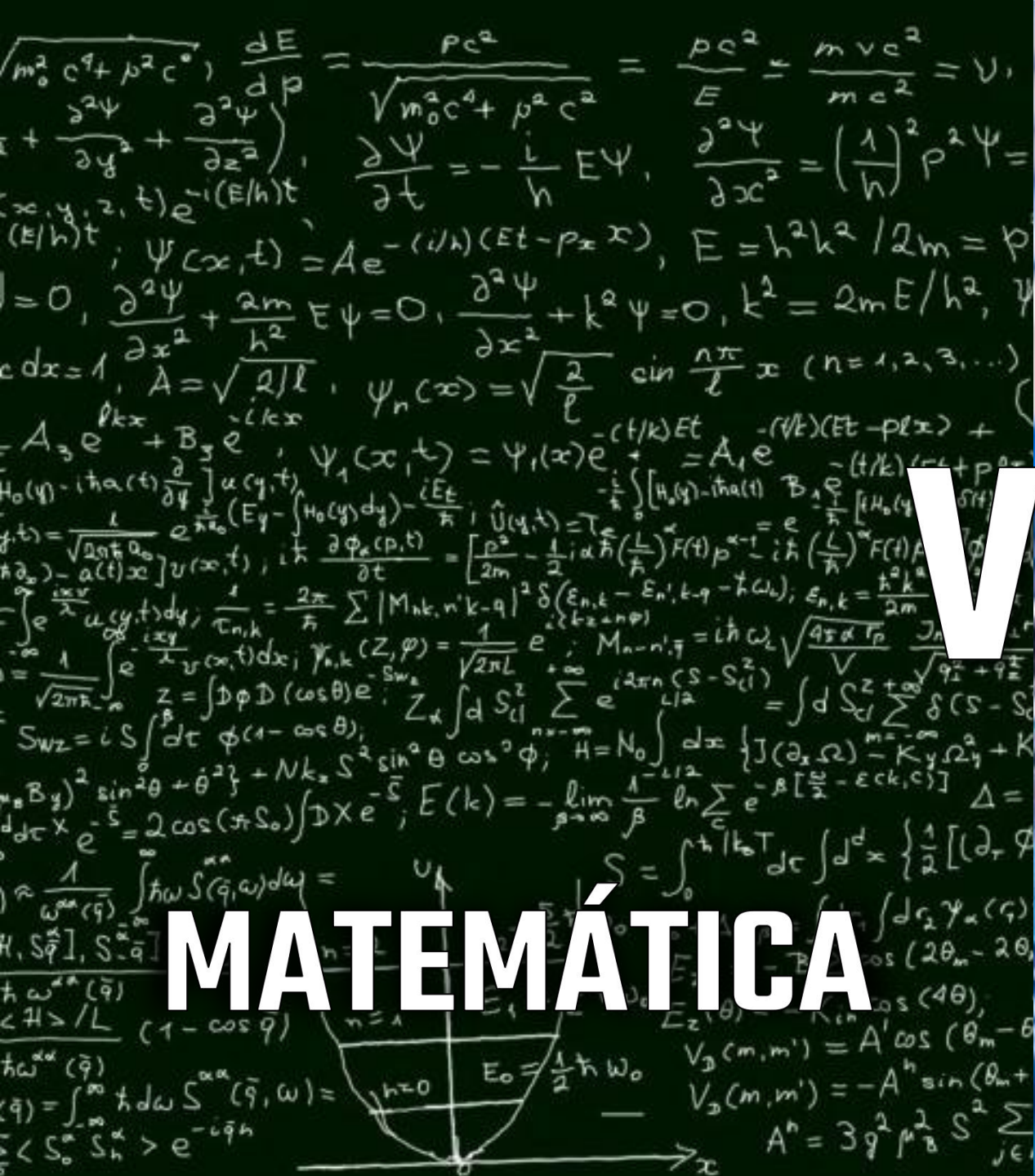
A CONJECTURA

- O problema foi **conjecturado** primeiramente por **Lothar Collatz**, em 1937.
- Também é conhecida como **Problema $3x + 1$** , Conjectura de **Ulam**, Problema de **Kakutani**, Conjectura de **Thwaites**, Algoritmo de **Hasse** e **Problema de Siracusa**.
- Os termos que compõe a sequência, são chamados em algumas abordagens de **Números de Granizo** devido ao comportamento deles.

LOTHAR COLLATZ

- Matemático **alemão**.
- Estudou **matemática** e **física** em diversas universidades alemãs.
- Foi aluno de **David Hilbert** e **Erwin Schrödinger**.
- Doutor *honoris causa* pela **Universidade de São Paulo** em 1956.

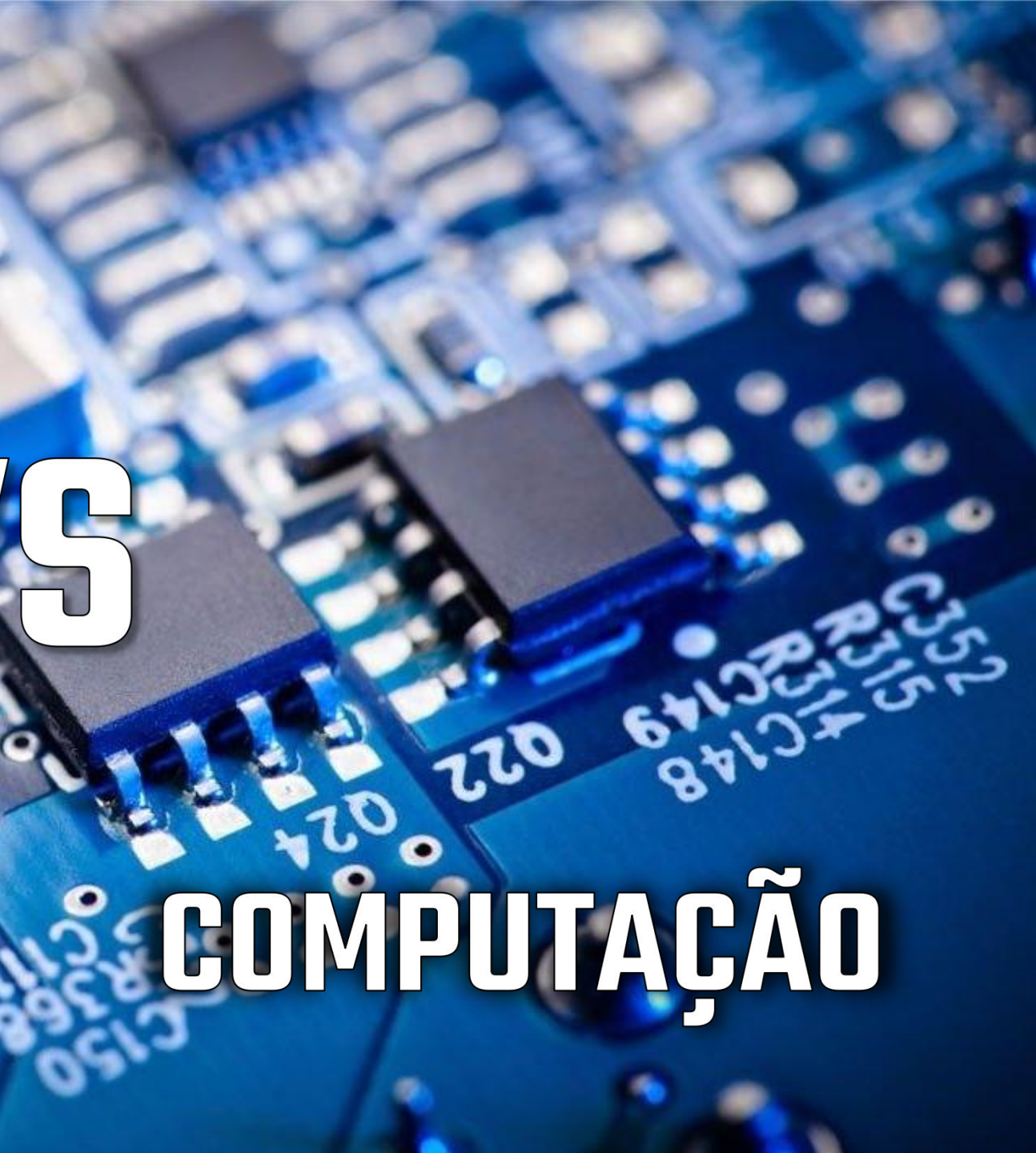




VS

MATEMÁTICA

COMPUTAÇÃO



EXEMPLOS DA SEQUÊNCIA

Gráfico da sequência de Collatz com termo inicial 127

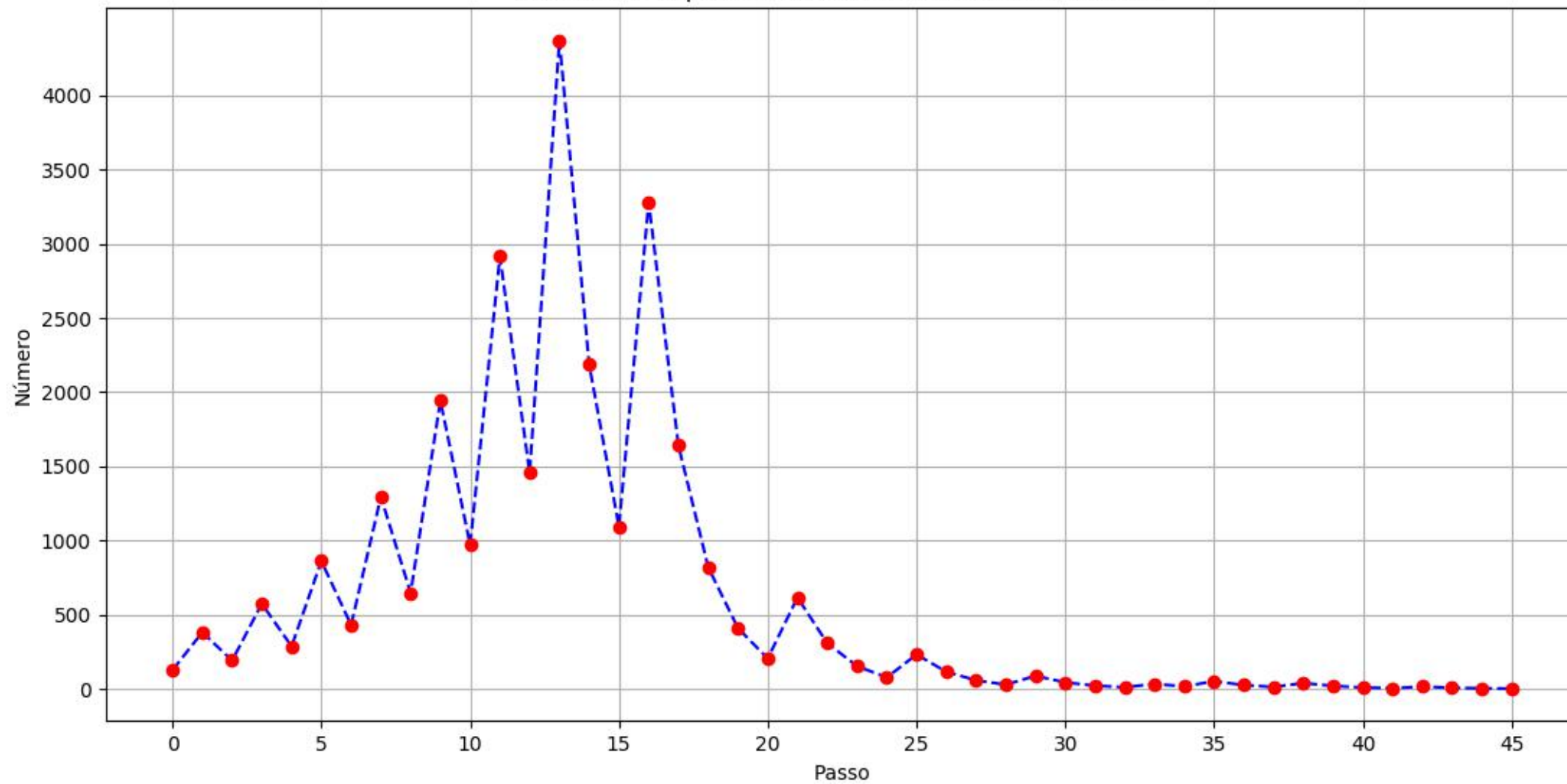
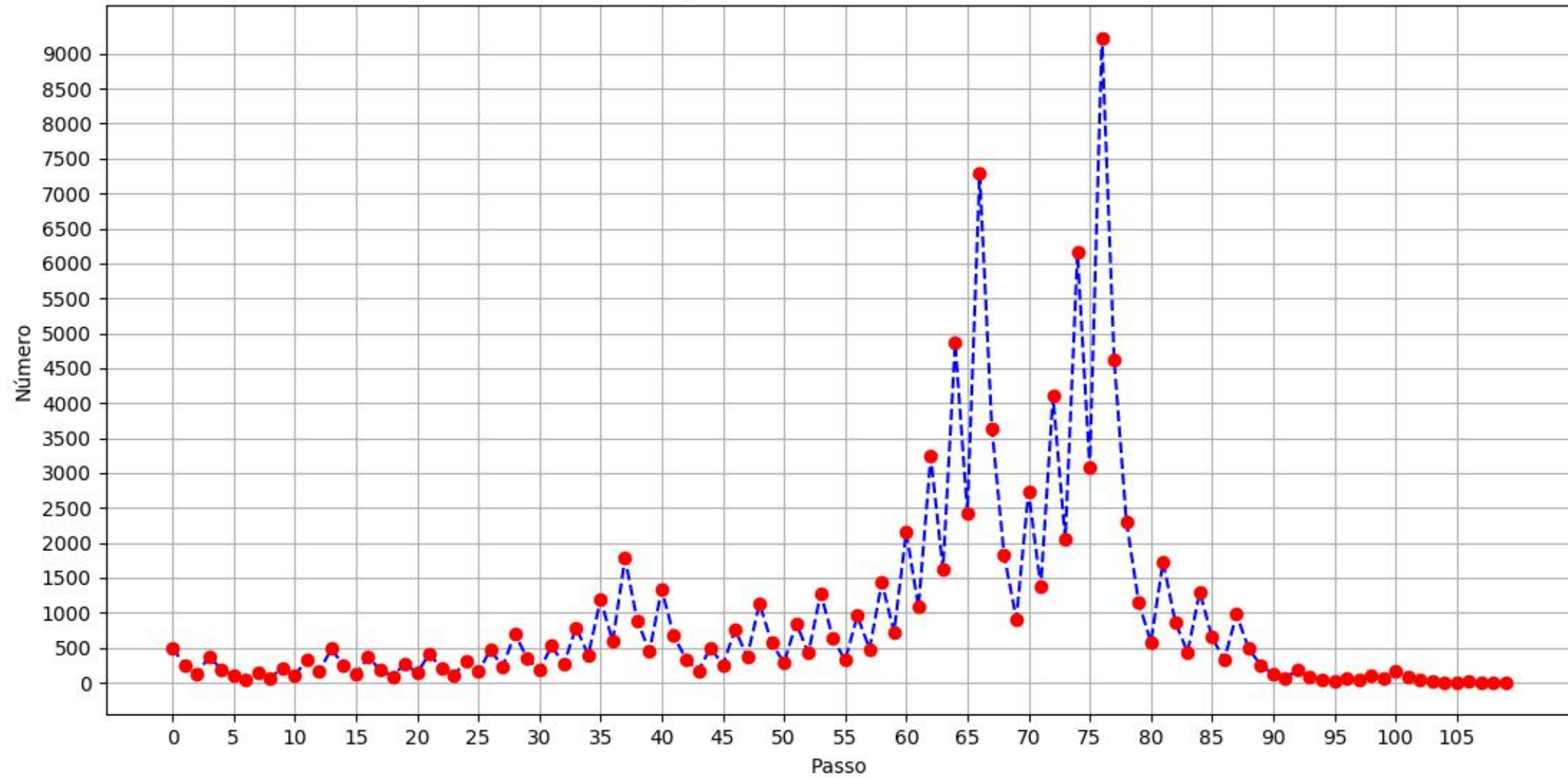


Gráfico da sequência de Collatz com termo inicial 500



GRÁFICOS DE QUANTIDADE DE PASSOS

Gráfico passos de Collatz no intervalo [1,100]

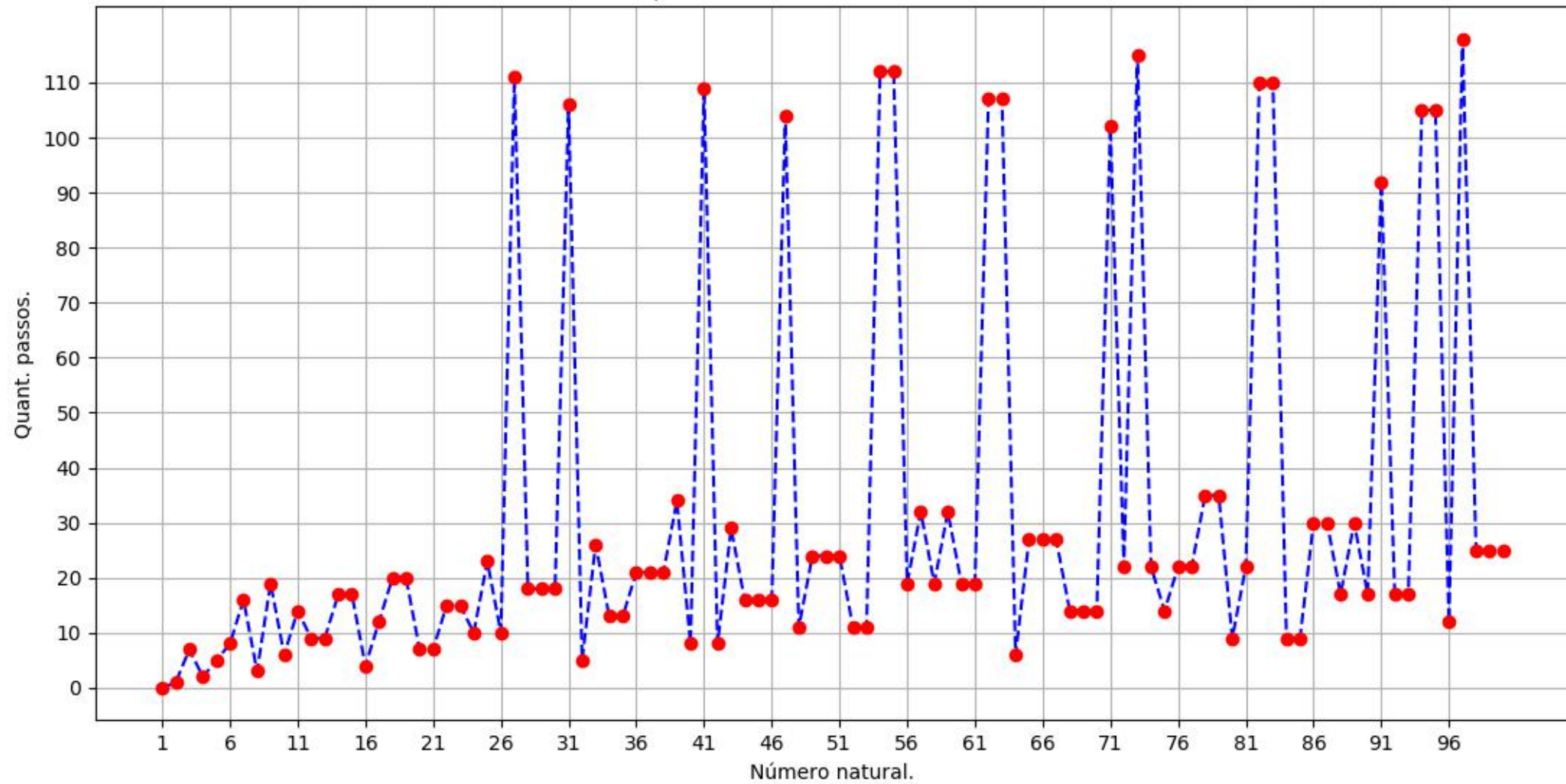
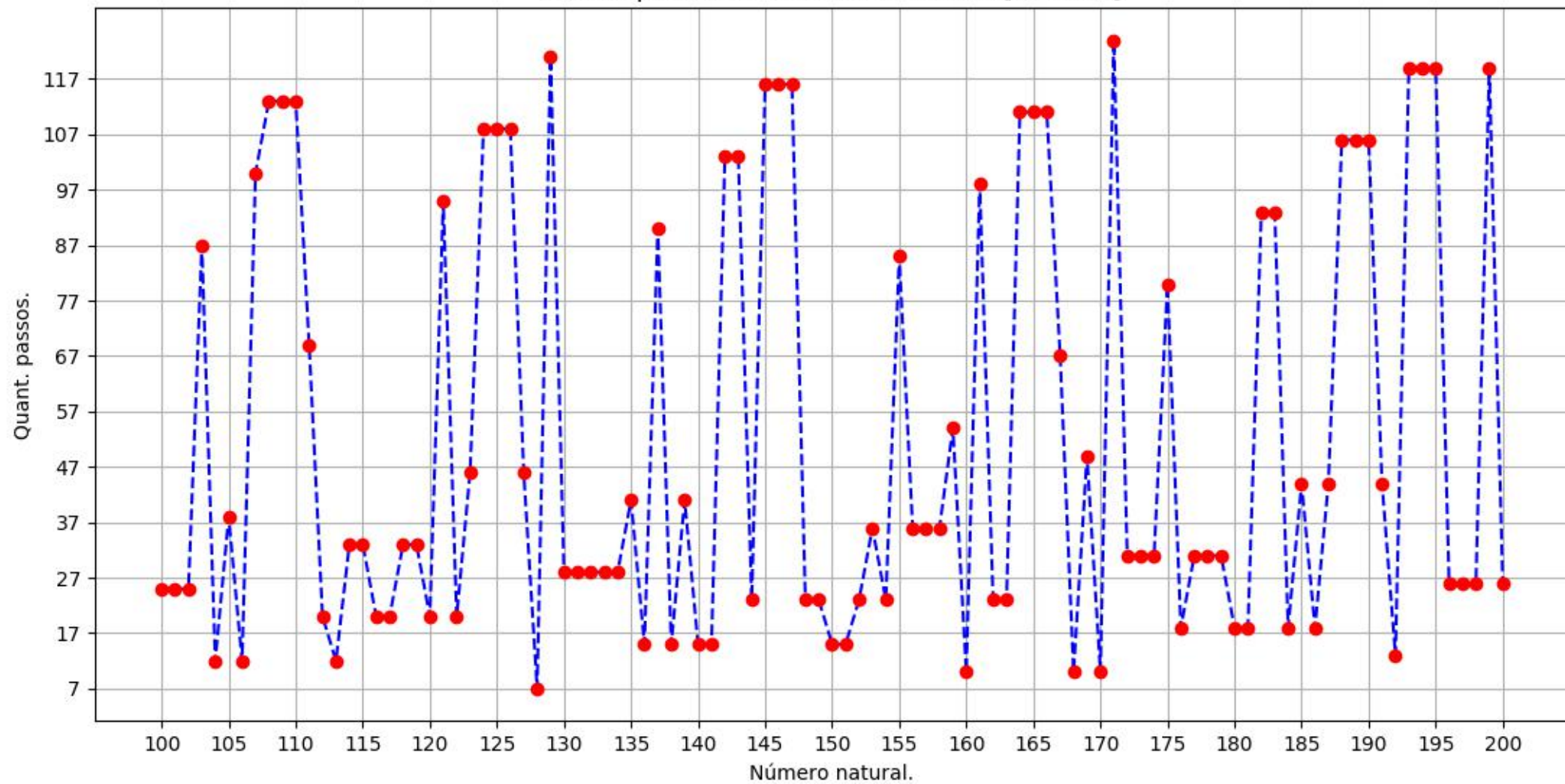
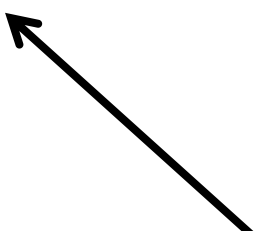


Gráfico passos de Collatz no intervalo [100,200]



ALGO INTRIGANTE

$$f(n) = \begin{cases} \frac{n}{2} & \text{if } n \equiv 0 \pmod{2} \\ 3n + 1 & \text{if } n \equiv 1 \pmod{2}. \end{cases}$$



ao se trocar o 3 por algum outro número ímpar, nem sempre a sequência permanece com o mesmo comportamento

**VEJAMOS ALGUNS EXEMPLOS
NA PRÁTICA!**

PERGUNTAS?

OBRIGADO PELA ATENÇÃO!