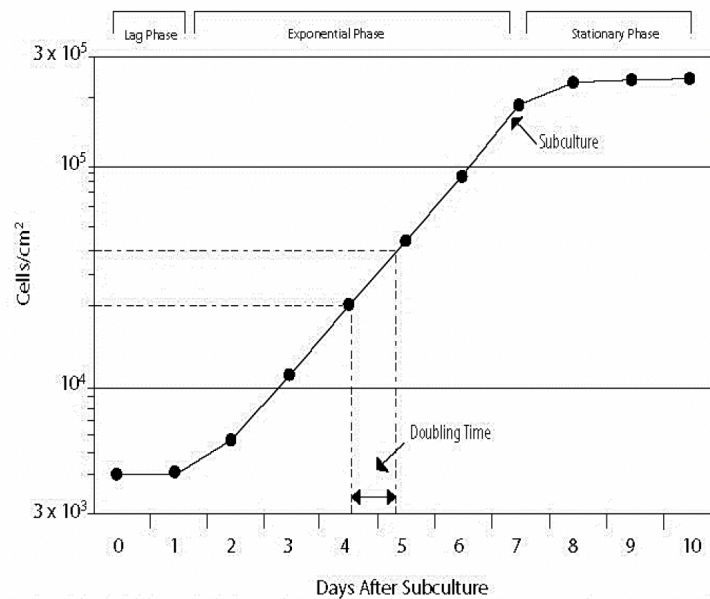


Desenvolva um modelo que represente o crescimento da cultura de células representado abaixo.

## Cell expansion



**Figure 1.** Growth curve for cells grown in culture. Cells should be subcultured while still in the exponential phase.



ATCC Animal Cell Culture Guide, 2014.

Passo 1: Capture os dados do gráfico. O software livre WebPlotDigitizer pode ser usado (<https://github.com/automeris-io/WebPlotDigitizer>)

Passo 2: Estabeleça as hipóteses e desenvolva o modelo (ou possíveis modelos) associado(s).

Passo 3: Determine os parâmetros do modelo, iniciando pela determinação da taxa necessária para duplicação celular (regime exponencial). Caso o modelo requiera a determinação de outros parâmetros, determine uma estratégia para determiná-los. Use como condição inicial o valor no dia 0.

Passo 4: Apresente simulação(ões) do(s) modelo(s) que ilustre(m) a capacidade do modelo de representar a expansão ilustrada das células em cultura.

Fase exponencial, com

$\tau$  : *doubling time (days)*

$$\frac{dN}{dt} = rN \rightarrow N = N_0 \exp(rt)$$

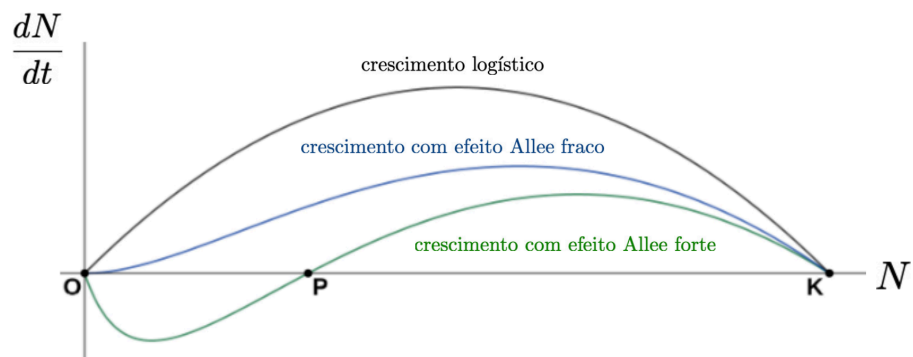
$$2\bar{N} = \bar{N} \exp(r\tau) \Rightarrow r = \frac{\ln 2}{\tau}$$

**Efeito Allee fraco** quando

$$P \leq 0 \text{ e } Q > |P|$$

**Efeito Allee forte** quando

$$0 < P < K$$



- com crescimento exponencial

$$\frac{dN}{dt} = rN \left( 1 - \frac{P + Q}{N + Q} \right)$$

- com crescimento logístico

$$\frac{dN}{dt} = rN \left( 1 - \frac{N}{K} \right) \left( 1 - \frac{P + Q}{N + Q} \right)$$