

Exercício 1 – Introdução à Modelagem Computacional

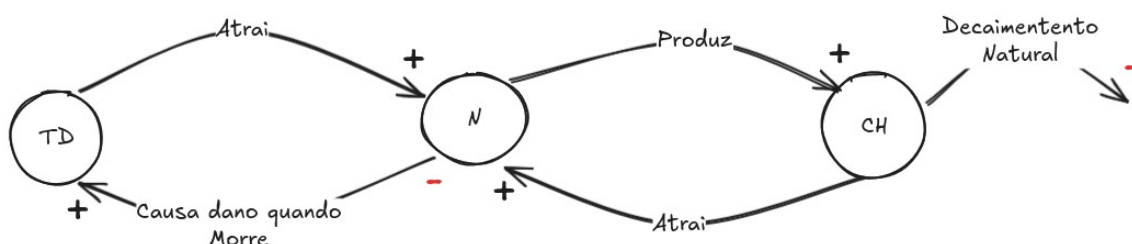
Construa um modelo de Equações Diferenciais Ordinárias (EDOs) para cada fenômeno descrito abaixo. Implemente os modelos e realize simulações computacionais com cada modelo. Analise os resultados das simulações e tente descrever os comportamentos de longo prazo obtidos com cada modelo. Com base nas análises, responda às seguintes questões:

- Qual a importância da resposta anti-inflamatória?
- Foram obtidos comportamentos onde a resposta anti-inflamatória foi efetiva em controlar a inflamação?

Obs: Podemos considerar que a inflamação foi controlada quando as concentrações de N e CH chegam a zero.

a) Modelo sem regulação da inflamação

Suponha que queremos modelar a resposta do sistema imunológico a um machucado/ferida na pele. Depois de estudarmos o assunto, definimos algumas variáveis do modelo e as interações entre elas. No primeiro modelo dado abaixo, o dano no tecido saudável (TD) atrai os neutrófilos (N) que só causam mais dano tecidual e inflamação através da produção de citocinas pró-inflamatórias (CH).



Modelo:

TD: Dano tecidual ("Machucado na pele")

N: Célula do sistema imune chamada Neutrófilo

CH: Citocinas pró-inflamatórias

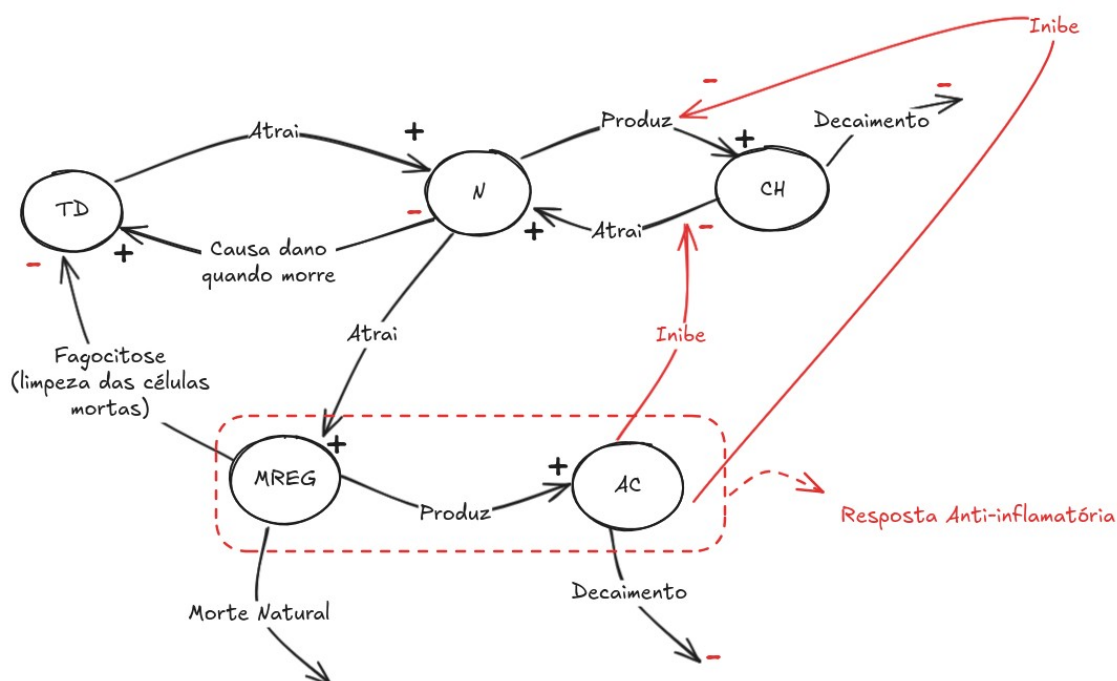
Condição Inicial:

$TD(0) = 10$

$N(0) = 0$

$CH(0) = 0$

b) Modelo com regulação da inflamação



No modelo com regulação da inflamação, temos a adição da resposta anti-inflamatória e os efeitos dela sobre a resposta pró-inflamatória. A resposta anti-inflamatória é mediada pelas células chamadas Mreg (Macrófagos reguladores) que atuam fazendo a fagocitose das células mortas (eliminando as células mortas) e produzindo as citocinas anti-inflamatórias (AC) que vão inibir a produção de CH e a migração de N para o tecido inflamado.