



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Relatório 1

Sávio Francisco

São João del-Rei

Sumário:

1	Modelo sem regulação da inflamação	1
1.1	Simulações	1
1.1.1	Parâmetros equilibrados:	1
1.1.2	Maior resposta imunológica	2
1.2	Respostas:	2
2	Modelo com regulação da inflamação	3
2.1	Simulações	3
2.1.1	Parâmetros equilibrados:	3
2.1.2	Resposta fraca	4
2.2	Respostas:	5

1 Modelo sem regulação da inflamação

1.1 Simulações

Configurações padrões para as simulações:

- **Método de Solução:** Runge-Kutta de quarta ordem (RK4);
- **Passo temporal (dt):** 0.01;
- **Tempo total da simulação:** 50 unidades de tempo
- **Condições iniciais:**
 - $N = 0$;
 - $TD = 10$;
 - $CH = 0$;

1.1.1 Parâmetros equilibrados:

Comportamento: A inflamação (N) e a substância inflamatória (CH) inicialmente crescem, mas eventualmente decaem até zero. A resposta anti-inflamatória (TD) atinge um pico e, em seguida, também diminui gradualmente.

Parâmetros:

- $\alpha = 0.1$
- $\beta = 0.1$;
- $\beta_2 = 0.1$;
- $\gamma = 0.1$;
- $m = 0.1$;

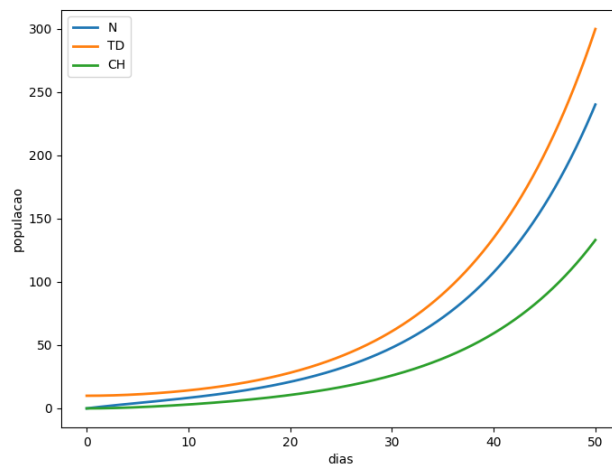


Figura 1: Parâmetros equilibrados

1.1.2 Maior resposta imunológica

Comportamento: A substância inflamatória (CH) é degradada rapidamente, o que ajuda no controle da inflamação. N decai de forma mais rápida, e TD apresenta uma resposta moderada.

Parâmetros:

- $\alpha = 0.1$
- $\beta = 0.1$;
- $\beta_2 = 0.05$;
- $\gamma = 0.1$;
- $m = 0.2$;

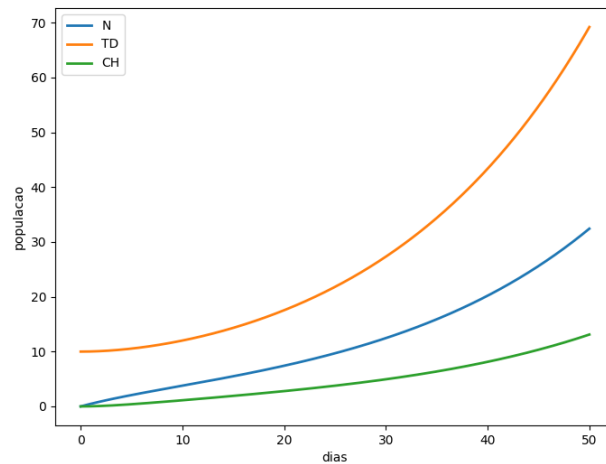


Figura 2: Maior resposta imunológica

1.2 Respostas:

1) Qual a importância da resposta anti-inflamatória?

A resposta anti-inflamatória é essencial para controlar a inflamação, pois regula os níveis de N(células do sistema imune) e CH(Citocinas pró inflamatórias).

2) Foram obtidos comportamentos onde a resposta anti-inflamatória foi efetiva em controlar a inflamação?

Sim, especialmente na simulação 1, onde N(células do sistema imune) e CH(Citocinas pró inflamatórias) decaíram para zero. Esses casos destacam a eficácia de uma resposta anti-inflamatória equilibrada ou acelerada.

2 Modelo com regulação da inflamação

2.1 Simulações

Configurações padrões para as simulações:

- **Método de Solução:** Runge-Kutta de quarta ordem (RK4);
- **Passo temporal (dt):** 0.01;
- **Tempo total da simulação:** 50 unidades de tempo
- **Condições iniciais:**
 - $N = 0$;
 - $MREG = 0$;
 - $CH = 0$;
 - $AC = 0$;
 - $TD = 10$;

2.1.1 Parâmetros equilibrados:

Comportamento: Neste cenário, os parâmetros indicam uma regulação balanceada entre os processos de inflamação e resposta anti-inflamatória. Os níveis de inflamação (CH e N) são inicialmente elevados, mas diminuem ao longo do tempo devido à ação MREG(Macrófagos reguladores) e AC(citocinas anti-inflamatória).

Parâmetros:

- $\alpha = 0.1$;
- $\alpha_2 = 0.2$;
- $\beta = 0.2$;
- $\beta_2 = 0.1$;
- $\gamma = 0.1$;
- $\gamma_2 = 1.0$;
- $m = 0.01$;
- $m_2 = 0.3$;
- $m_3 = 0.4$;
- $i = 0.02$;
- $k = 0.002$;

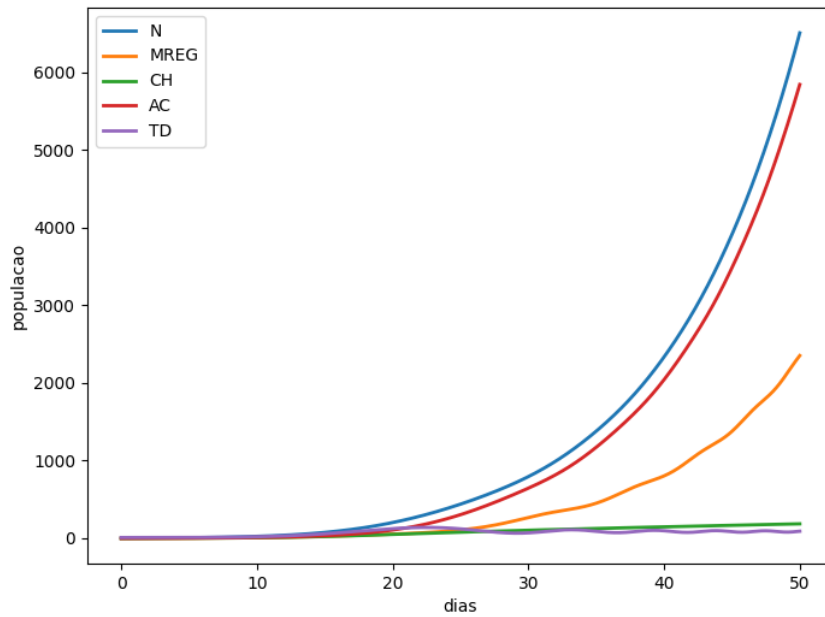


Figura 3: Parâmetros equilibrados com regulação

2.1.2 Resposta fraca

Comportamento: Uma resposta mais fraca diminui a eficiência de MREG e AC na contenção da inflamação, fazendo com que CH e N apresentem picos muito altos.

Parâmetros:

- $\alpha = 0.2$;
- $\alpha_2 = 0.1$;
- $\beta = 0.2$;
- $\beta_2 = 0.15$;
- $\gamma = 0.15$;
- $\gamma_2 = 0.8$;
- $m = 0.05$;
- $m_2 = 0.2$;
- $m_3 = 0.3$;
- $i = 0.01$;
- $k = 0.001$;

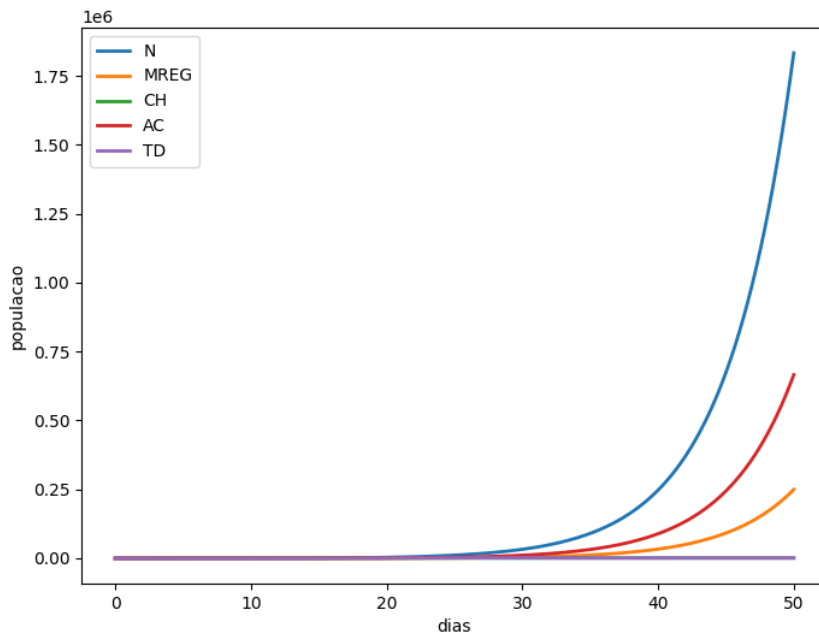


Figura 4: Menor resposta imunológica

2.2 Respostas:

1) Qual a importância da resposta anti-inflamatória?

A resposta anti-inflamatória desempenha um papel crucial em evitar danos colaterais causados pela inflamação. Os Macrófagos reguladores (MREG) e a Citocinas anti-inflamatória (AC) ajudam a modular a inflamação e a proteger os tecidos saudáveis, promovendo o retorno ao estado de equilíbrio (homeostase).

2) Foram obtidos comportamentos onde a resposta anti-inflamatória foi efetiva em controlar a inflamação?

Sim, na simulação 1, a resposta anti-inflamatória foi eficiente em reduzir as concentrações de CH e N, levando-as a zero ao longo do tempo, enquanto os níveis de MREG e AC se mantiveram relativamente altos.