

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Estudo do desempenho de tratamentos oncológicos via Modelagem Matemática

Alice Noronha de Oliveira¹Cátia Regina de Oliveira Quilles Queiroz²

Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG

1 Introdução

Por o câncer se tratar de uma doença muitas vezes grave, pesquisadores tem se empenhado para estudá-la, buscando compreendê-la com o objetivo de desenvolver tratamentos mais eficazes e com menos efeitos adversos. A união da Biologia com a Matemática tem trazido grandes avanços no estudo dessa doença, pois através da Modelagem Matemática pode-se verificar o comportamento do câncer e dos tratamentos oncológicos, contribuindo para o entendimento dessa doença misteriosa. Diante disso, sentiu-se a necessidade de compreender, como a Modelagem Matemática pode auxiliar no estudo do câncer.

2 Modelagem Matemática em Câncer

Com o objetivo de compreender o desempenho dos tratamentos oncológicos que utilizam a Modelagem Matemática foi analisado o trabalho de [1], em que foi proposto um modelo matemático que utiliza as equações diferenciais para analisar o desenvolvimento do tumor e o efeito da administração de dois protocolos quimioterápicos: o protocolo MTD (do inglês, Maximal Tolerated Dose) e o protocolo metrônico. Outro trabalho analisado foi o de [2], onde é proposto um modelo matemático que tem como meta de estudo as estratégias de administração de dois agentes quimioterápicos, a quimioterapia anti-neoplásica e a dinâmica angiogênica, através de equações diferenciais. A equação (1) descreve o modelo geral utilizado nesse estudo, em que as funções $m(.) \geq 0$, $u(.) \geq 0$, $q(.) \geq 0$ denotam o crescimento de células endoteliais no interior do tumor, evasão da droga quimioterápica e o fluxo de obtenção da droga, respectivamente,

¹alicenoronhaa@hotmail.com²catia.quilles@gmail.com

$$\begin{aligned}
\frac{dN_1}{dt} &= r_1 N_1 f_1(N_1, L_1) - g_1(N_1, N_2, L_1) - h_1(N_1, Q) \\
\frac{dN_2}{dt} &= r_2 N_2 f_2(N_2) - g_2(N_1, N_2, L_1) - h_2(N_2, Q) \\
\frac{dL_1}{dt} &= mL_1 + n(L_1, N_1) - p(L_1, N_1) - h_3(L_1, Q) \\
\frac{dQ}{dt} &= q(t) - u(N_1, N_2, Q).
\end{aligned}
\tag{1}$$

Assim, para alcançar o objetivo supracitado e elaborar a conclusão, houve a necessidade da realização de três etapas: a primeira etapa consistiu em uma análise dos principais mecanismos biológicos do câncer; a segunda etapa em um estudo sobre as equações diferenciais ordinárias e por fim, a verificação de como os modelos matemáticos auxiliam no estudo dos tratamentos cancerígenos.

3 Conclusões

Através dos trabalhos analisados foi possível observar que a principal causa da falha dos dois tratamentos oncológicos estudados em [2] está relacionado a baixa dosagem destas drogas e em [1] que os parâmetros de competição, presentes no modelo, são os principais parâmetros que explicam uma melhor resposta dos protocolos quimioterápicos. Evidenciou-se também, que a Modelagem Matemática é uma poderosa ferramenta para auxiliar o pesquisador no entedimento do câncer, assim como na investigação de novos métodos de aplicação desses tratamentos.

Agradecimentos

À Pro-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, à UNIFAL-MG e à FAPEMIG (edital 039/2016).

Referências

- [1] R. T. Guiraldello. **Modelo matemático de tratamento de câncer via quimioterapia em ciclos**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências de Botucatu, 2015.
- [2] D. S. Rodrigues. **Modelagem matemática em câncer: dinâmica angiogênica e quimioterapia anti-neoplásica**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, 2011.