

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Utilização da Interpolação e Equações Diferenciais Ordinárias no estudo da modelagem do câncer

Daiane Lourenço Nogueira¹

Paulo Júnio de Paula²

Curso Matemática-Licenciatura, Instituto de Ciências Exatas, UNIFAL, Alfenas, MG

Anderson José de Oliveira³

Instituto de Ciências Exatas, UNIFAL, Alfenas, MG

1 Introdução

As ferramentas matemáticas utilizadas na modelagem, na descrição e na resolução de problemas biológicos visam fornecer possibilidades de avanços para atuais limitações presentes nos sistemas de saúde mundiais. As EDO's (Equações Diferenciais Ordinárias) podem ser utilizadas em modelagens para descrever comportamentos do crescimento tumoral e a Interpolação, ferramenta do Cálculo Numérico, a nível comparativo com o Modelo Gompertziano. Desenvolveu-se, então, um trabalho intitulado "Aplicações de ferramentas matemáticas na modelagem de problemas biológicos", onde tais ferramentas, dentre outras, exemplificam a presença de recursos matemáticos aplicados em contextos biológicos, auxiliando em melhoramentos genéticos e em tratamentos de doenças.

2 Materiais e Métodos

Em [3] utiliza-se conceitos de EDO's para o desenvolvimento de modelos quimioterápicos que explicitam resultados de fármacos e quimioterapias no organismo com câncer. Utilizam os modelos de crescimento tumoral analisados, além de outras variáveis (quantidade da droga usada, taxa de administração da droga e de decaimento da droga no organismo etc) na sua elaboração e tem por objetivo buscar tratamentos mais eficazes.

Em [1] e [4] encontra-se métodos que permitem a criação de polinômios interpoladores a partir de dados dispostos em tabelas. Utilizando tais métodos obteve-se um polinômio, especificamente por meio da Forma de Lagrange, que aproximou-se do modelo de crescimento tumoral Gompertziano, que é o mais utilizado entre os cientistas, mesmo sem um consenso sobre o porque disto, uma vez que existem outros modelos, os quais são mais completos no que se refere às variáveis consideradas. Tal polinômio foi obtido através

¹daia.lonog@hotmail.com

²paulojunio@outlook.com

³anderson.oliveira@unifal-mg.edu.br

de quatro nós de interpolação estimados a partir do gráfico do modelo Gompertziano encontrado em [3].

3 Resultados e Discussões

Os modelos de crescimento tumoral apresentam semelhanças com o Modelo epidêmico SIR (Suscetíveis Infectados Recuperados) e com o Modelo de População Malthusiano, ambos descritos em [2]. Em [3] observou-se a existência de diversos modelos que descrevem o desenvolvimento tumoral. Os modelos Exponencial, Logístico, Logístico Generalizado e Gompertziano foram alvo das análises feitas. Cada um destes modelos busca suprir uma limitação não abrangida pelo modelo anterior na ordem aqui apresentada.

A Interpolação permite descrever o comportamento de diversos fenômenos. Porém, pela complexidade quando o assunto é câncer, não é possível obter resultados satisfatórios por meio desta ferramenta, a menos que tomemos diversos pontos como referência, o que é inviável, uma vez que busca-se uma ferramenta modeladora e a Interpolação, no caso verificado, apenas ajustou uma curva ao comportamento do modelo Gompertziano.

4 Conclusões

Percebeu-se grande dificuldade em conseguir gerar modelos ótimos que descrevam o comportamento do crescimento tumoral. Mesmo considerando diversas variáveis, usando EDO's, os modelos atuais ou são muito específicos ou não abrangem às individualidades de cada organismo a ponto de generalizar como um modelo ideal. A Interpolação, por si só, não é capaz de descrever um comportamento de crescimento tumoral, pois não considera as variáveis que influenciam na reprodução das células, esta, apenas ajusta um conjunto de dados (número de células tumorais em relação ao tempo) já existentes à uma curva.

Agradecimentos

Este trabalho foi realizado com o apoio financeiro da FAPEMIG, Brasil.

Referências

- [1] N. B. Franco. *Cálculo Numérico*. Pearson, São Paulo, 2006.
- [2] R. K. Nagle, E. B. Saff, and A. D. Snider. *Equações Diferenciais*. Pearson, São Paulo, 2012.
- [3] D. S. Rodrigues, P. F. A. Mancera, and S. T. R. Pinho. Modelagem matemática em câncer e quimioterapia: uma introdução. In *Notas em Matemática Aplicada*. SBMAC, 2011. ISSN: 2175-3385.
- [4] M. A. G. Ruggiero, and V. L. R. Lopes. *Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais*. Makron Books, São Paulo, 2006.