

MODELAMENTO MATEMÁTICO APLICADO ÀS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E À FARMACOLOGIA

A study about applied mathematical models
at the biological and pharmacological areas

Nélvio Dal Cortivo¹; Maurilio Geraldo Borges²; Patrícia Kellen de Souza²; Poliana dos Reis Damião²

Resumo - O modelamento matemático aplicado às ciências biológicas e à farmacologia é desenvolvido com os seguintes objetivos: melhor qualificar os dados coletados ou observados em laboratório; melhor representar o desenvolvimento de um fenômeno patológico, tirando conclusões mais precisas do objeto em estudo; e representar graficamente de forma clara os resultados obtidos.

Palavras - chave - modelamento matemático, ciências biológicas, farmacologia

Summary – The mathematical model, when applied at biological and pharmacological areas, is developed with the following objectives: better qualify the collected or observed data at the laboratory; better represent the developing of a pathological phenomenon, drawing more accurate conclusions about the studied object; and represent graphically and clearly the obtained results.

Keywords - mathematical model, biological sciences, pharmacological

INTRODUÇÃO

Este trabalho aborda o tema “Modelamento Matemático Aplicado às Ciências Biológicas e à Farmacologia”. O assunto é de grande importância em virtude do rápido desenvolvimento dos métodos matemáticos aplicados, em que os biocientistas vêm inserindo nos seus trabalhos de pesquisas, com a cooperação dos físicos, químicos e engenheiros.

Pode-se citar a matemática aplicada na quantificação de dados e informações coletados de cobaias em laboratórios, tais como: (a) impulsos elétricos neurológicos relacionados com determinados tipos de comportamentos de animais; (b) número de células afetadas por determinados tipos de doenças, bem como seu aumento ou redução; (c) crescimento de uma população de bactérias em função do tempo, para determinar os efeitos decorrentes desse crescimento no meio em que estão se

desenvolvendo; (d) ou então para prever a evolução de uma epidemia, que vem crescendo ao longo dos anos no mundo, através de uma equação matemática.

MODELO MATEMÁTICO

A prática das Ciências Exatas, aplicada aos estudos de Ciências Biológicas, está crescendo de uma forma progressiva e como uma importante ferramenta para os estudos empíricos. Essa aplicação é definida como “modelamento matemático”.

O modelo matemático tem como objetivo estudar um fenômeno realístico ligado tanto às Ciências Biológicas como às Ciências Humanas, utilizando cálculos matemáticos. Para se formular um modelo matemático é preciso primeiramente identificar as variáveis dependentes e independentes, e definir as hipóteses inerentes ao objeto em estudo. No caso de um experimento em que não

haja uma lei física, os dados das hipóteses deverão ser coletados e examinados na forma de tabela, para posteriormente serem definidos padrões. Através das definições, físicas ou matemáticas, ou das tabelas, pode-se obter gráficos que ilustram a evolução do fenômeno em estudo. A partir dos gráficos, ainda é possível, em muitos casos, a obtenção de equações matemáticas através das técnicas de regressão.

Em seguida, faz-se a análise do modelo matemático, a fim de se extrair

conclusões, as quais serão interpretadas e das quais extrair-se-ão explicações ou predições. Se essas predições não estiverem de acordo com a realidade, o modelo matemático deve ser modificado. Um modelo matemático nunca é preciso quando aplicado a uma determinada situação física; ele apenas simplifica a realidade para permitir cálculos matemáticos e fazer conclusões. A figura 1 mostra o ciclo de um modelamento matemático.

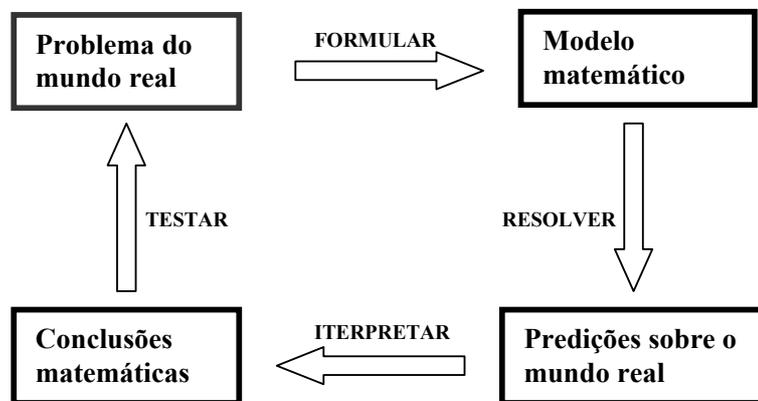


Figura 1 – Ciclo para a formulação do modelo matemático

Em geral, os biocientistas não estão habituados aos procedimentos para a formulação de um modelo matemático, pois não são preparados para isso, e então encontram dificuldades em formular um enunciado matemático adequado para aplicar ao seu estudo. Entretanto, os biocientistas devem ter um conhecimento amplo, mas não profundo, de matemática, para poder compreender as ferramentas e a linguagem técnica matemática.

MODELOS MATEMÁTICOS GRÁFICOS

O modelamento matemático pode ser representado graficamente. Pode-se citar como exemplo a idéia de Thomas

Malthus (1777-1835), que afirma que a taxa pela qual uma população cresce é diretamente proporcional ao seu tamanho. Para o modelo de Thomas Malthus foram atribuídos como fatores atuantes na população apenas as taxas de mortalidade e de natalidade, ambas constantes (o que não acontece na realidade), e o crescimento populacional sem limites; fatores que tornaram o modelo matemático mais simples. O modelo Malthusiano originou uma fórmula algébrica para o estudo e o gráfico adquirido foi uma curva exponencial (Fig. 2).

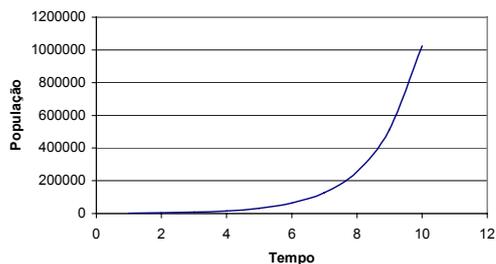


Figura 2 – Curva exponencial representando o crescimento de uma população pelo método matemático Malthusiano

Outro exemplo que pode ser representado graficamente é a disseminação do vírus da imunodeficiência adquirida (AIDS), que continua em ritmo alarmante. A figura 3 mostra a disseminação do vírus da AIDS na América Latina, no período de 1980 a 2000.

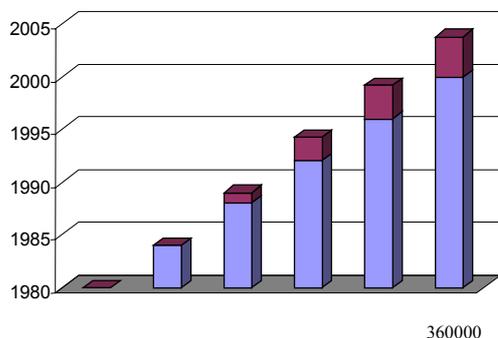


Figura 3 – Disseminação da AIDS na América Latina, no período de 1980 a 2000

CONCLUSÃO

O modelo matemático é de grande importância nas Ciências Biológicas e na Farmacologia, para a quantificação, qualificação, observação e predição de fenômenos, tais como doenças, comportamentos, etc.

Faz-se necessário o estudo do modelamento matemático nas escolas de

ciências da saúde, com o objetivo de preparar os futuros pesquisadores e cientistas aos manuseios dos procedimentos matemáticos adequados. Entretanto, em geral não há a necessidade de que os biocientistas se aprofundem no estudo da matemática; não se intenciona desvirtuar o estudante de biologia e disciplinas afins de sua atividade principal para treiná-lo como um matemático competente. O interesse é preparar este estudante para comunicar-se com sucesso com um matemático para o caso da necessidade de análises matemáticas.

REFERÊNCIAS

1. **Stewart, J.**, Cálculo, Vol I, 4 ed., Ed. Pioneira, São Paulo, 2001.
2. **Batschelet, E.**, Introdução à Matemática para Biocientistas, Vol I, Pioneira, São Paulo, 1987.

Endereço para correspondência:

Prof. Walter Paulo Filho

Faculdade de Farmácia do Planalto Central/União Educacional do Planalto Central- UNIPLAC

SIGA Área Especial nº 02 – Setor Leste – Gama – DF - 72460-000 – Tel.: (0xx61)556-5495

Email: uniplac@uniplac.br

Site: <http://www.uniplac.br>