

# MS 680 - Modelos matemáticos aplicados a Biologia

122830 Alcides Goldoni Junior

Primeira prova

26 de outubro de 2016

1. Para construir um modelo de convívio de espécies onde existe a competição entre elas, primeiramente, vamos determinar as três espécies envolvidas e as relações entre elas. No nosso caso, temos: gaviões ( $G_n$ ), cobras ( $C_n$ ) e roedores ( $R_n$ ). Gaviões predam as cobras e os roedores; Cobras predam os roedores.

Nessa situação, o sistema que modela a tripla dinâmica populacional é:

$$\begin{cases} \Delta G_n = \alpha_1 G_n + G_n C_n \beta_2 + G_n R_n \gamma_2 - \frac{\alpha_1 G_n^2}{K} - M \\ \Delta C_n = \beta_1 C_n + C_n R_n \gamma_2 - C_n G_n \beta_2 - \frac{\beta_1 C_n^2}{K} - M \\ \Delta R_n = \gamma_1 R_n - R_n C_n \gamma_2 - G_n R_n \gamma_2 - \frac{\gamma_1 R_n^2}{K} - M \end{cases} \quad (1)$$

Onde:

$G_n$  é o número de gaviões;

$C_n$  é o número de cobras;

$R_n$  é o número de roedores;

$\alpha_1$  é a taxa de crescimento dos gaviões;

$\alpha_2$  é a taxa de decrescimento dos gaviões;

$\beta_1$  é a taxa de crescimento das cobras;

$\beta_2$  é a taxa de decrescimento das cobras;

$\gamma_1$  é a taxa de crescimento das roedores;

$\gamma_2$  é a taxa de decrescimento das roedores;

$K$  é a capacidade de suporte do meio;

$M$  é a quantidade de indivíduos que morrem por causas naturais (velhice, doença, catástrofes, etc.).

Os coeficientes  $\alpha_1, \beta_1, \gamma_1$  representam a taxa de natalidade da espécie.

O efeito produzido pelo aparecimento de uma outra espécie, competição inter-específica, é proporcional ao produto dos termos das espécies multiplicado pelo fator de decrescimento da espécie presa. Neste modelo, estou supondo que o decrescimento ( $\alpha_2, \beta_2, \gamma_2$ ) não muda mesmo mudando a espécie predadora.

O coeficiente  $\frac{P^2}{K}$ , onde  $P$  é uma população qualquer, mede o efeito do crescimento de uma população pelo acréscimo de um novo indivíduo.

Uma observação relevante para a simulação do modelo é o valor dado aos coeficientes  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ , pois cada espécie pode ter a capacidade de excluir a outra.

No caso de não existirem predadores, as presas crescem até se estabilizarem devido a capacidade de suporte.

A população dos predadores diminuem na ausência de presas.

2.

3. O que achei mais útil nessa disciplina é que ela é a única que estou fazendo nesse semestre que tem, de fato, uma aplicação no mundo real, deixando de tratar problemas bobos em exercícios propostos no livro texto e tratando problemas que podem realmente acontecer no mundo real. Essa abordagem de problemas reais é o que acho mais importante, não só nessa disciplina, mas também em qualquer outra da matemática aplicada e muitas vezes não é o que acontece.

Já o que achei menos importante foi

4. Minha maior dificuldade em relação ao primeiro projeto foi pensar em quais hipóteses utilizar e como inserir essas hipóteses, que são fenômenos reais, nas equações, dessa forma, achei melhor fazer o projeto com as hipóteses que foram utilizadas em sala de aula, pois já estava familiarizado com a "cara" que a equação teria.

5. Por se tratar de uma disciplina que trabalha com problemas reais, o ponto que vejo como o mais fraco é a falta de simulações dos modelos que tratamos em sala de aula.

A simulação mostra se o modelo que estamos criando faz sentido físico ou não. Apenas a visualização das equações que compõem o modelo nem sempre são tão claras ou suficientes para uma validação das hipóteses que consideramos.

Além disso, a simulação é a parte mais divertida e gratificante da resolução dos problemas que nos deparamos nessa disciplina.