

Dinâmica Populacional - Mod 2 - Crescimento sem regulação

Crescimento geométrico em Excel, determinístico e estocástico.

Objectivo – familiarização com o uso de uma folha de cálculo (Excel) para simular o modelo de crescimento geométrico. Consultar a folha Excel deste TPC e tentar reproduzi-la seguindo os seguintes passos.

1. Programar uma folha de cálculo para gerar o crescimento geométrico.

- A. Começar por escrever no topo os valores numéricos de N_0 (efectivo inicial da população no início do intervalo de tempo (0, 1)) e de λ (taxa de incremento) em duas células, de forma a que estes possam ser mudados quando quisermos.
- B. Escrever uma coluna com sucessivos intervalos de tempo (0, 1, 2, ...)
- C. Copiar N_0 para o topo da coluna ao lado da anterior. Na célula imediatamente por baixo escrever o efectivo da população no início do intervalo de tempo seguinte (1, 2). Este efectivo, é obtido por $N_1 = \lambda N_0$ (mantendo fixa a identificação da célula onde está λ . usando \$).
- D. Copiar (copy-paste) este último valor repetidamente pela mesma coluna abaixo, projectando assim o futuro da população em intervalos de tempo sucessivos. Notar que, para tal, é necessário que a célula onde está λ tenha sido mantida fixa.
- E. Graficar o resultado
- F. Mudar o estilo da linha do gráfico, a espessura e a cor.

2. Mudar o valor de λ . Como é que o gráfico muda ?

3. Graficar mais duas populações com taxas de incremento diferentes da primeira.

4. O que acontece se λ mudar de ano para ano aleatoriamente, por exemplo devido a mudanças ambientais ?

Um modelo possível para representar isto seria adicionar a λ uma variável aleatória (U) cujo valor mudasse de ano para ano:

$$N_{t+1} = N_t (\lambda_t + U_t)$$

Temos então de decidir qual a distribuição de probabilidades a atribuir a U. O mais simples de programar em Excel é uma distribuição uniforme. A função Rand() do Excel gera números aleatórios uniformes entre 0 e 1. Se quisermos que gere entre os limites A e B, bastará escrever a fórmula Rand()*(B-A)+A. Na folha de cálculo que acompanha este protocolo, isto foi exemplificado com limites simétricos em torno de zero: A= -0.2 e B= +0.2. Note-se que os gráficos resultantes são muito mais irregulares, por vezes parecendo-se apenas vagamente com crescimento geométrico.

A função Rand() é recalculada de cada vez que se pede ao Excel para efectuar uma operação. Pode fazer isto de duas maneiras: teclando repetidamente em F9, ou então colocando o cursor numa célula vazia e teclando em Delete repetidamente.

Experimente e observe as contorções que o gráfico faz.

Discussão

Qual lhe parece ser mais realista, o modelo determinístico feito em 1 ou o modelo estocástico feito em 4 ?

Qual escolheria para efectuar projecções do futuro da população ? Reflecta sobre vantagens e inconvenientes de cada um.

(Mais avançado) Há pouco, sugeri uma distribuição Uniforme com limites simétricos (A e B) em torno de zero. A distribuição uniforme será realista ? a simetria será realista ? tem alguma ideia de como os parâmetros da população podem variar na natureza.