

Modelos Dinâmica Populacional – SUS5020

Nesta atividade vamos testar diferentes modelos de dinâmica populacional e o comportamento da população previsto para cada um em diferentes casos.

Também vamos iniciar a percepção das diferenças entre uma solução analítica e uma solução numérica para uma equação diferencial.

1) Em uma planilha eletrônica, crie três colunas com títulos “tempo”, “População Analítica” e “População Numérica”.

a) Na coluna tempo coloque valores de 0 a 40 com intervalo de 0,1 (0; 0,1; 0,2; ...). Teremos 402 linhas.

b) Em células fora dessas colunas, coloque os valores dos seguintes parâmetros: capacidade de carga, densidade mínima crítica e taxa de crescimento (“K” = 200, “E” = 20 e “r” = 0,2, respectivamente). Além disso, informe a população inicial “N0” = 20.

c) Na coluna População Analítica, inclua a fórmula da solução analítica do crescimento malthusiano: $= N_0 e^{rt}$, onde t é o valor da célula correspondente na coluna tempo.

d) Na coluna População Numérica, inclua a fórmula da solução numérica do crescimento malthusiano:

= N0 na primeira linha (quando o tempo é zero)

= $N_{t-1} + r * N_{t-1} * (t - t_{-1})$ (-1 se refere à linha anterior) para as outras linhas.

e) Faça um gráfico de dispersão da população pelo tempo, incluindo no mesmo gráfico tanto a solução analítica quanto a solução numérica.

2) Repita os passos do item 1 para a equação logística.

Solução analítica = $(K * N_0) / (N_0 + (K - N_0) e^{-rt})$

Solução numérica = $N_{t-1} + (r * N_{t-1} - r/K * (N_{t-1})^2) * (t - t_{-1})$

3) Vamos variar os parâmetros.

a) Deixe a população inicial em 100 e varie a taxa de crescimento r (use 0,2; 0,5; 0,7). Anote suas observações.

b) Varie a população inicial (N0 = 300) e observe a mudança nos gráficos. Anote suas observações, inclusive para valores de r diferentes (como acima).

4) Como as soluções numéricas, nos três diferentes modelos, se relacionam com as soluções analíticas?

Refaça os gráficos do item 1 com o tempo variando de 0 a 10 e usando um intervalo de 0,025 para o tempo (0; 0,025; 0,05; 0,075; 0,1; etc). Teremos novamente 402 linhas. A solução numérica se aproxima da analítica em comparação aos gráficos do item 1?