

Sistemas de Controle – Lista 2 Segunda Unidade

Henrique Pedro da Silva

2024-08-15

Collaborators: Bruno França, Felipe Estevão, Pedro Lucas

Problem 1: Implemente o sistema não linear no Xcos.

O sistema foi modelado no Xcos e se encontra em anexo. Também foi modelado de forma semelhante em Python, e utilizarei o código Python abaixo para responder às perguntas.

1.1 Código

```
1 import matplotlib.pyplot as plt
2 import numpy as np
3
4 x0 = 10
5 y0 = 1.9
6 x, y = x0, y0
7 X = [x0]
8 Y = [y0]
9
10 alpha, beta, delta, gamma, semestres, precisao = 2, 1, 0.1, 1, 20, 10000
11
12 for i in range(semestres):
13     for j in range(precisao):
14         dotx = (1 / precisao) * (alpha * x - beta * x * y)
15         doty = (1 / precisao) * (delta * x * y - gamma * y)
16         x += dotx
17         y += doty
18         X.append(x)
19         Y.append(y)
20
21 time_points = np.linspace(0, semestres, len(X))
22
23 plt.figure(figsize=(12, 6))
24
25 plt.subplot(1, 2, 1)
26 plt.plot(time_points, Y, label="Gatos", color="orange")
27 plt.legend()
28 plt.subplot(1, 2, 1)
29 plt.plot(time_points, X, label="Ratos", color="blue")
30 plt.legend()
31 plt.xlabel("Semestres")
32 plt.ylabel("Mil Animais / km^2")
33 plt.title("Grafico de animais no tempo.")
34 plt.subplot(1, 2, 2)
35 plt.xlabel("Mil Ratos / km^2 ")
36 plt.ylabel("Mil Gatos / km^2 ")
37 plt.title("Retrato de Fase")
38 plt.plot(Y, X)
39 plt.tight_layout()
40 plt.show()
41 }
```

Problem 2: Plote o retrato de fase do sistema (use as variáveis x, y)

Utilizei a condição inicial ratos = 10 e gatos = 1.9 para a Figure 1

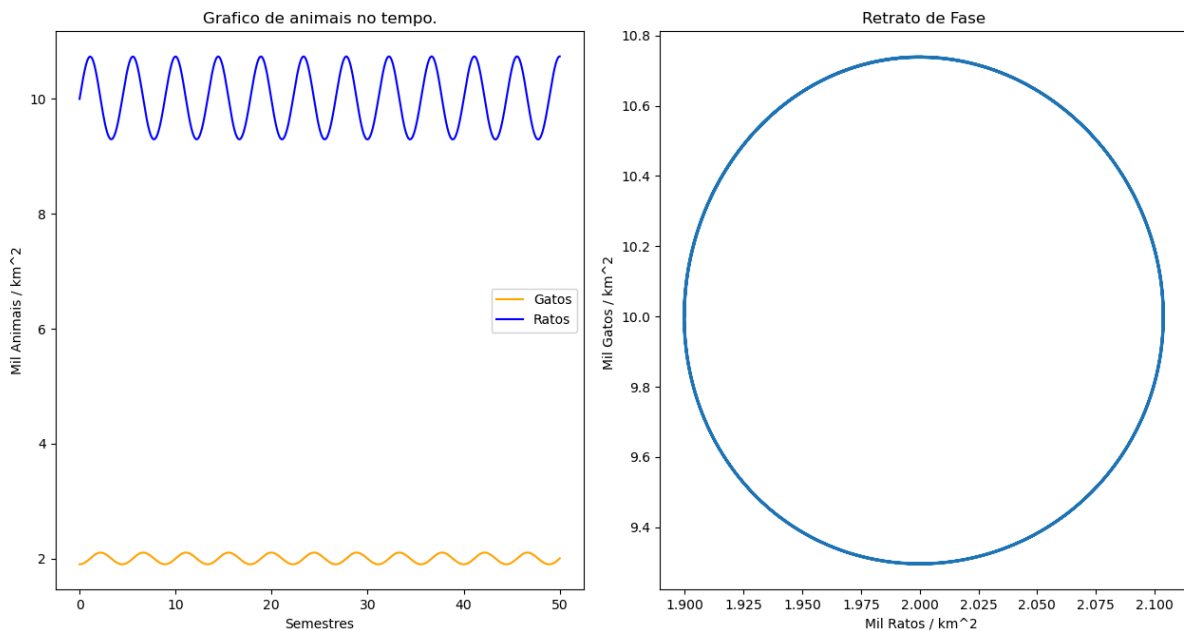


Figure 1: Gráficos com $X_0 = 10$ e $Y_0 = 1.9$.

Problem 3: O sistema apresenta ciclo limite?

Sim. Já que a curva é fechada.

Problem 4: Quais os valores iniciais x_0 e y_0 tem-se dx e dy 0?

$$X_0 = 10$$

$$Y_0 = 2$$

Problem 5: Qual é a linearização da equação 2 calculada no ponto fixo x_0, y_0 ?

$$\frac{dx}{dt} = 10y - 20$$

$$\frac{dy}{dt} = x_0 \cdot y_0 - 0.1$$

Problem 6: Para $X_0 = 10$ $Y_0 = 3.8$, Após 4 semestres qual será a quantidade de ratos na ilha?

Após quatro semestres:

Ratos = 23,773.16 / km^2

Gatos = 2,149.2 / km^2

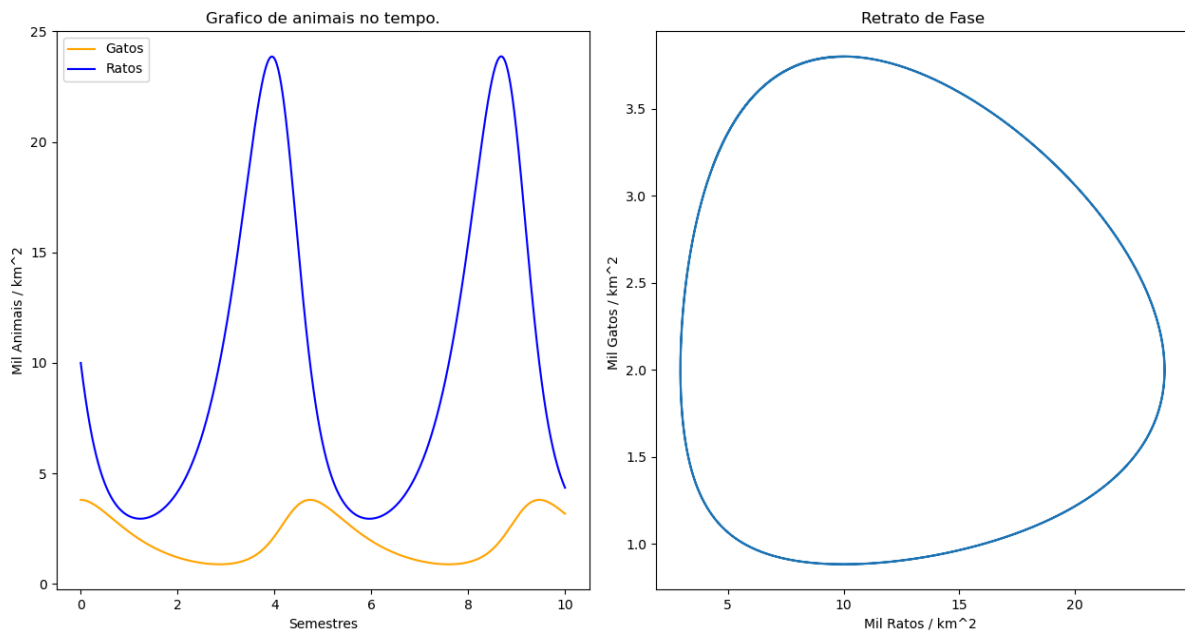


Figure 2: Gráficos para $X_0 = 10$ e $Y_0 = 3.8$