Exercícios da aula 2

1. No contexto do que foi visto na aula, faça um resumo do que você entende por:

- crescimento com dependência na densidade
- capacidade de suporte

2. Tanto o modelo de crescimento exponencial quanto o logístico assumem que pequenas populações são viáveis. No entanto, certas populações têm taxas de crescimentos menores que a sua capacidade reprodutiva máxima nessas condições, devido a diversos fatores: dificuldade em encontrar parceiros sexuais, *inbreeding*, perda de eficiência de predação etc. Esse fenômeno é chamado de *efeito Allee.* O modelo mais simples que o incorpora modifica o modelo logístico multiplicando a expressão para a taxa de crescimento por um fator $\frac{N-a}{K}$ (onde a é um valor que mede o que é uma "população pequena") que é positivo quando $N > a$, mas negativo quando $N < a$. A equação toma a seguinte forma:

$$\frac{dN}{dt} = f(N) = rN\left(1 - \frac{N}{K}\right)\left(\frac{N-a}{K}\right)$$

Vamos tomar, por exemplo, $r = 1$ dia^{-1}, $K = 100$ e $a = 10$.

a Plote o gráfico de $f(N)$ em função de N.

b Pra quais valores de N a taxa de crescimento de N é positiva? E quando é negativa? Quais são os pontos de equilíbrio?

c Qual é o destino final (após um tempo suficientemente grande) de uma população cuja dinâmica é descrita por esse modelo, e cuja população inicial é $N_0 = 5$? E se $N_0 = 20$? Explique.

3. Vamos inventar um modelo diferente para o efeito Allee. Ao invés de multiplicarmos por um fator $\frac{N-a}{K}$, vamos somá-lo. Isso quer dizer que a população deve crescer mais rápido quando $N > a$ e mais devagar quando $N < a$. A equação agora fica:

$$\frac{dN}{dt} = f(N) = rN\left(1 - \frac{N}{K}\right) + \frac{N-a}{K}$$

Tomemos novamente $r = 1$ dia^{-1}, $K = 100$ e $a = 10$.

Refaça os itens (a), (b) e (c) do exercício anterior, agora usando este modelo. Baseado na sua resposta, este parece ser um bom modelo de uma população? Justifique.