

Estudando Modelos Contínuos para Pesca considerando Rendimento Constante e Esforço Constante

Sarah A. Castro¹, Claudia M. Dias²
UFRRJ, Nova Iguaçu, RJ

A pesca desempenha um papel vital na economia global e brasileira, garantindo emprego, renda e segurança alimentar [4]. Considerando que a gestão racional dos recursos naturais e a proteção do meio ambiente são essenciais, destaca-se a importância da modelagem matemática para prever e analisar o impacto da exploração, podendo inclusive, evitar eventuais catástrofes. Esse estudo fará uma introdução à modelagem matemática das pescas no contexto de modelos contínuos [1]. Ao invés do que sucede no caso dos modelos discretos, em que a variável temporal, ou geração, assume valores inteiros, nos modelos contínuos o tempo é suposto variar em \mathbb{R}^+ (reais não negativos), e os modelos tendem a ser melhor adaptados à maioria das espécies de interesse para as pescas nas quais há sobreposição de gerações.

A presente proposta analisa duas formas de pesca. Na pesca de rendimento constante, considera-se uma população x para a qual foi imposta uma pesca de rendimento H . A variação da população é descrita pela equação diferencial (1).

$$\frac{dx}{dt} = r x \left(1 - \frac{x}{K}\right) - H, \quad (1)$$

onde K é a capacidade de suporte do meio, r é a taxa de variação da população. Tal estratégia pode ocasionar situações de não sustentabilidade se H for maior que o rendimento máximo sustentável K , ou para valores inferiores mas próximos deste.

A pesca de esforço constante corresponde a se considerar $H = E x$, onde E é o esforço de pesca, descrito pela equação diferencial (2).

$$\frac{dx}{dt} = r x \left(1 - \frac{x}{K}\right) - E x \quad (2)$$

Ambos são então modelos baseados em Equações Diferenciais Ordinárias (EDOs), sujeitas à condição inicial $x(0) = x_0$, com x_0 conhecido. Os modelos contínuos de pesca são analisados sob diferentes cenários, simulados através de uma implementação em Matlab[®], utilizando a função ODE[2]. Na Figura 1, têm-se as curvas da solução das equações (1) e (2). Tais resultados se referem ao exemplo encontrado em [3] que analisa a população de linguados, com $x(0) = 3500$ indivíduos, $r = 0.71/\text{ano}$, $K = 3500$ indivíduos.

¹sarahalvesc@ufrj.br

²mazza@ufrj.br

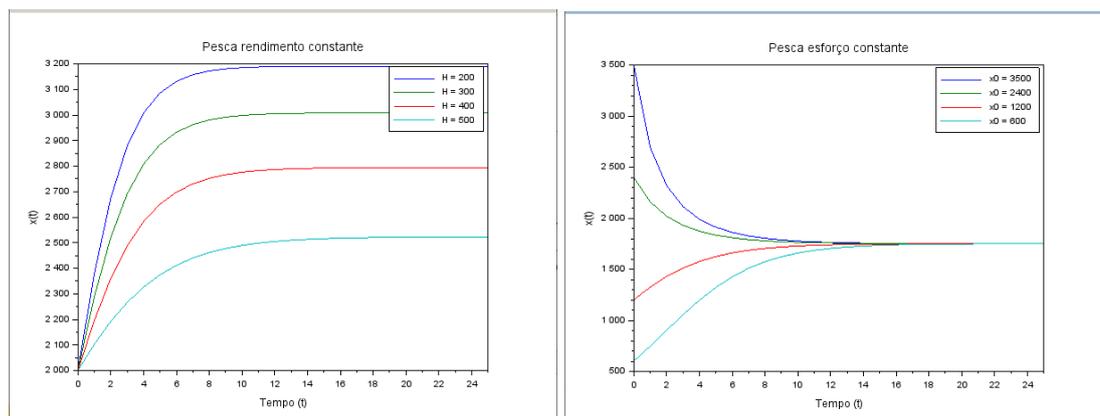


Figura 1: Figura 1(a). Pesca de Linguados com rendimento constante H variando de 200 até 500 indivíduos.

Figura 1(b). Pesca de Linguados com esforço constante, considerando $E = r/2$, para diferentes populações iniciais $x(0)$ variando de 600 até 3500 indivíduos. Fonte: dos autores

Analisando os resultados para a pesca com rendimento constante, com diferentes valores para H , observa-se que o estoque de peixes tende a baixar em relação ao inicial, e a pesca não se sustenta com o tempo. Já na pesca com esforço constante, foram admitidos diferentes valores iniciais para o estoque de peixes, de modo que o experimento mostra que, independente do tamanho do estoque de peixes, a pesca vai sempre garantir um estoque que cerca de 1750 indivíduos. Assim, este trabalho, executado como tema de Iniciação Científica, contribui para o estudo e o planejamento da exploração dos recursos naturais (pesca), indispensável ao desenvolvimento econômico, considerando possíveis prejuízos em função da exploração excessiva e/ou desordenada desses recursos.

Referências

- [1] P. F. Costa. **Brevíssima Introdução a modelos matemáticos das pescas. Universidade Aberta, Centro de Análise Matemática, Geometria e Sistemas Dinâmicos, IST. 2016.** Online. Acessado em 26/08/2023, <http://hdl.handle.net/10400.2/5504>.
- [2] **Manual Scilab. Equações Diferenciais. 2011.** Online. Acessado em 01/03/2024, https://help.scilab.org/docs/5.3.0/pt_BR/ode.html.
- [3] E.N.S Matias. **Modelagem matemática aplicada ao manejo de recursos renováveis. 2019.** Online. Acessado em 25/02/2024, https://www2.unifap.br/matematica/files/2021/02/3-201521450012_ELIAQUIM-NABIN.pdf.
- [4] OCEANA. **Dia Mundial da Pesca: atividade é fonte de alimento e renda para milhões de pessoas. 2022.** Online. Acessado em 26/08/2023, <https://brasil.oceana.org/blog/dia-mundial-da-pesca-atividade-e-fonte-de-alimento-e-renda-para-milhoes-de-pessoas#:~:text=Cerca%20de%20600%20milh%C3%B5es%20de,em%20alguns%20pa%C3%ADses%20dessa%20regi%C3%A3o>.