

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

MODELO BÁSICO DE GESTÃO DE UM  
RECURSO NATURAL RENOVÁVEL

Manuel Pacheco Coelho

ISEG/UL

2020/21

# MODELO BÁSICO DE GESTÃO DE UM RECURSO NATURAL RENOVÁVEL

Exemplo : Pescas

- Que razões explicam a exploração excessiva dos recursos? Inevitabilidade?
- Que características específicas do funcionamento do mercado justificam a situação?
- A “Mão Invisível” não funciona? Que razões explicam que o mercado, em condições de livre concorrência, não conduza a uma solução de equilíbrio socialmente eficiente?
- Qual a influência do regime de propriedade e decisão?
- Qual o nível ótimo de utilização dos recursos ao longo do tempo?
- O Estado deve intervir? Como? Vantagens /desvantagens das alternativas de regulação?

# LEI DO CRESCIMENTO NATURAL /

## PAPEL DOS MODELOS BIOLÓGICOS

Importância do modelo biológico:

- potência explicativa do modelo básico
- eficácia/informação

**Lei do Crescimento Natural:** forma específica segundo a qual cada espécie ou recurso se regenera.

Cada espécie é afectada por:

- + características biológicas (tx. de natalidade, mortalidade, composição etária, etc.)
- + características de ordem ambiental (abundância de nutrientes, temperatura/habitat, existência e eficiência dos predadores, etc.)

Interessante avaliar todos os factores, mas difícil»»»» simplificações»»»»

Duas ABORDAGENS:

- **Beverton/Holt (cohorts)**
- **MACROBIOLÓGICA ( “de produção geral”; “à Schaefer”)**  
: características de crescimento da espécie estudadas em termos de crescimento da biomassa total da espécie.

Hipótese: Considere-se uma dada espécie; não há alterações no ambiente natural (homem-predador não intervém)

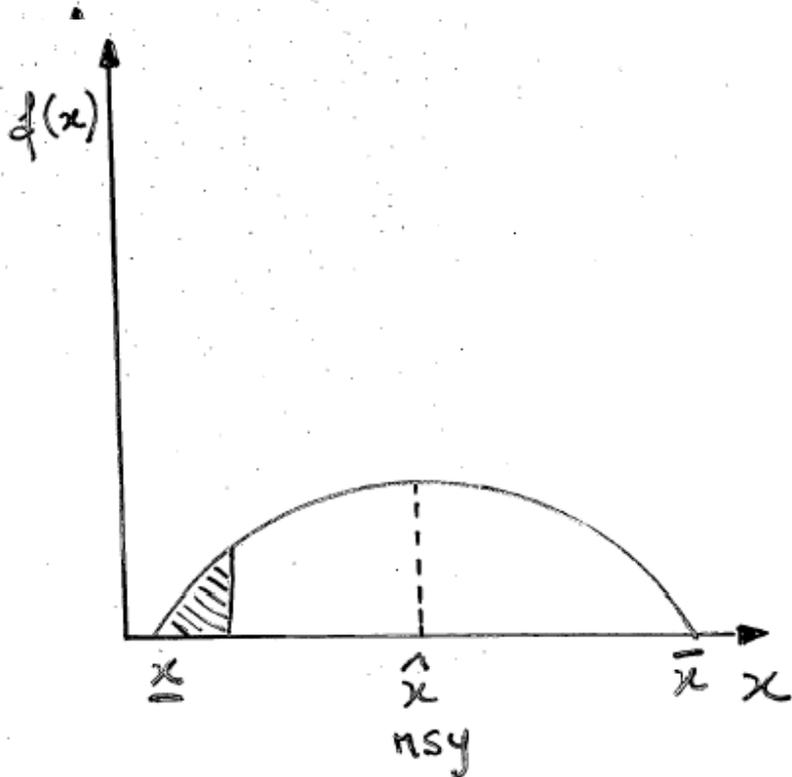
Formulação mais simples:

A lei do crescimento natural pode ser explicada apenas pela dimensão do stock em cada momento»»»» o saldo fisiológico é proporcional à dimensão da população.

$x_t$ - dimensão do stock no momento  $t$

Lei Cresc. Natural » Equação diferencial  $dx_t/dt = f(x)$

$f(x)$ - capacidade de regeneração associada a cada nível de stock

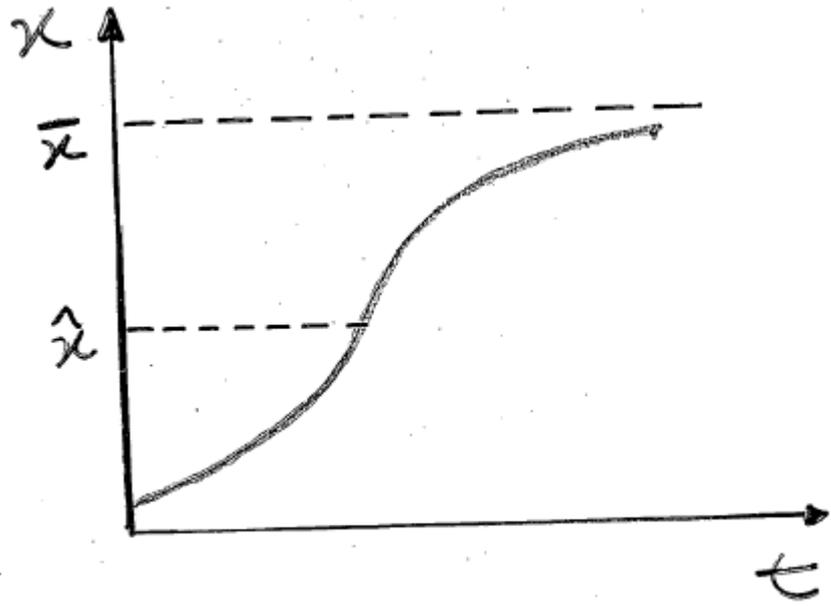


## LEGENDA

- stock mínimo abaixo do qual a espécie está condenada à extinção.
- Zona Crítica
- Máxima Produção Sustentada (MSY)
- Capacidade de carga (carrying capacity)

$f(x)$  : habitualmente, funções quadráticas  
do tipo  $f(x) = ax - bx^2$

Quando integradas »»»»» **CURVA LOGÍSTICA DE  
LOTKA-VOLTERRA**

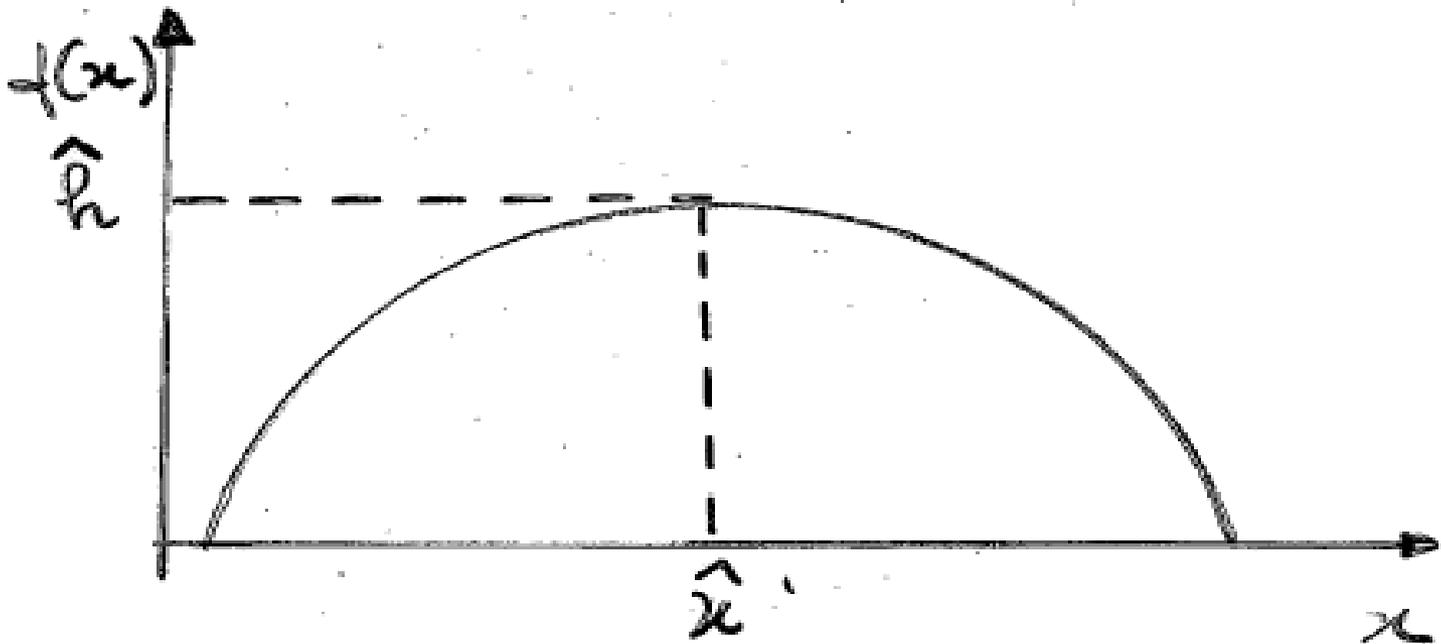


Introdução da captura:

$$dx/dt = f(x) - h(x)$$

$$0 = dx/dt \gg \gg \gg f(x) = h(x)$$

## Princípio da Máxima Produção Sustentada



# MODELO GORDON – SCHAEFER

- Função Crescimento

$$F(x) = r x (1 - x/K)$$

r- taxa “intrínseca” de crescimento

k – capacidade de carga

- Função de Produção

$$h(E,x)$$

$$h = qEx$$

E – Esforço de pesca

q – coeficiente de capturabilidade (constante)

- Função Custo

$$C = c E$$

c – custo por unidade de esforço

## Introduzindo a actividade da pesca

$$dx/dt = F(x) - h$$

Como  $h$  é função de  $E$  pode estabelecer-se uma relação entre o rendimento sustentado ( $Y$ ) e o nível de esforço,

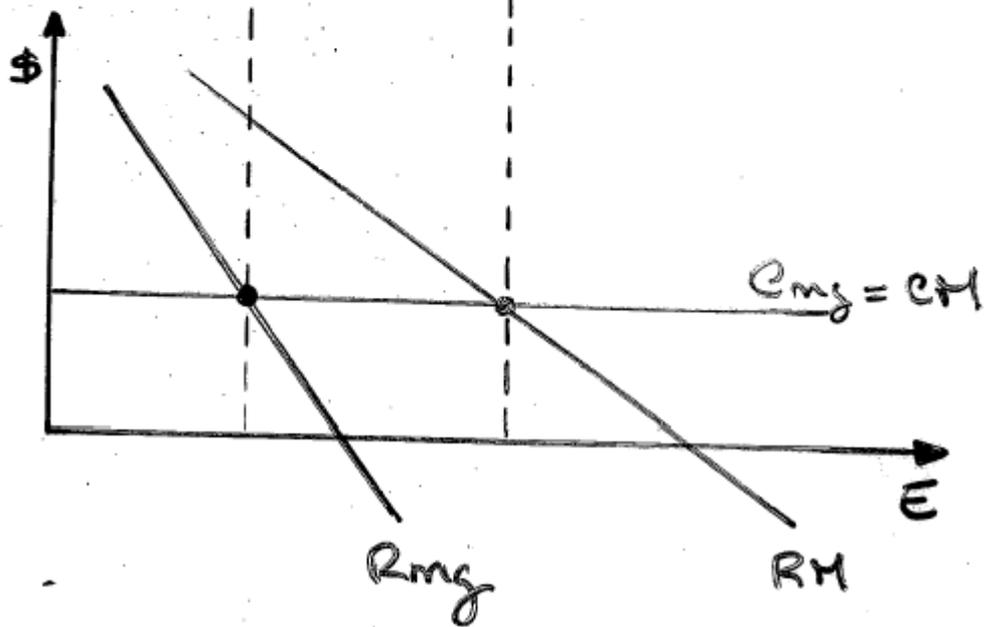
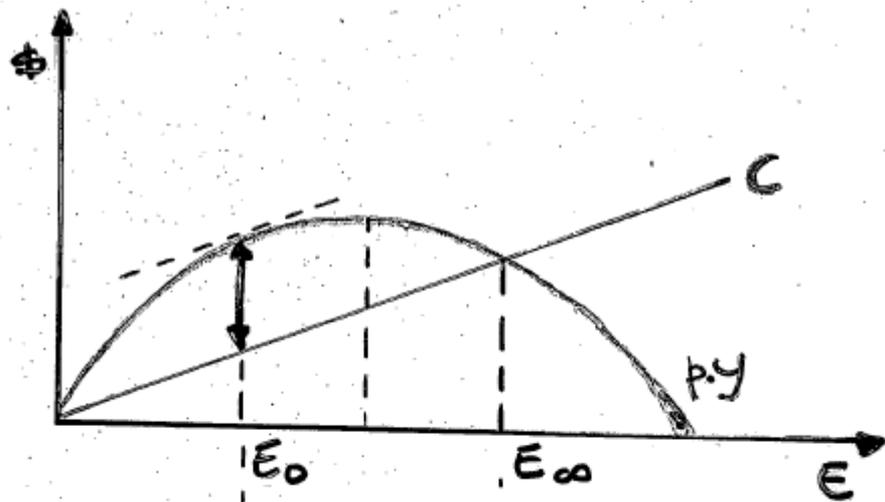
$$Y = \alpha E - \beta E^2$$

$$\text{Com } \alpha = q \cdot K \quad \text{e} \quad \beta = q^2 K / r$$

$Y$ - rendimento sustentado

$p$ - preço unitário de venda do pescado

$pY$  – receita sustentada (é também uma quadrática)



- **Ótimo Económico (“Sole Owner”)**  $R_{mg} = C_{mg}$
- **“Bionomic Equilibrium”**  $RM = C_{mg} = CM$

## Conclusões

### “BIONOMIC EQUILIBRIUM”

- Sobreexploração dos recursos
- Sobrecapacidade
  
- “falha de mercado”
- Externalidades
- “Propriedade Comum”

A **“Mão Invisível” não funciona**: o mercado , em situação de concorrência, conduz à sobreexploração dos recursos; a afectação de recursos não é eficiente na óptica da sociedade.

**Possibilidade de extinção das espécies** quando o custo unitário de captura é muito reduzido face ao preço de venda

# Dinamização do modelo

Conduzir ao **Ótimo Económico?**

Reduzir a pescaria para  $E_0$ .

Mas:

renovação dos stocks não é imediata

custos sociais de ajustamento

## Análise Dinâmica – Consumo Intertemporal

“O problema da conservação requer uma formulação dinâmica. A justificação económica da conservação é semelhante à utilizada para qualquer investimento – a não utilização hoje permite esperar que a utilização no futuro aumente. É necessário atingir o **ótimo** mas este deve considerar as interações entre tx de captura, dinâmica de crescimento natural e tx económica de preferência pelo tempo”

**GORDON (1956)**