

# DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE – EXERCÍCIOS

SEGUINDO O ROTEIRO DA AULA 6 DA APOSTILA (PÁGINA 87), APRESENTE OS GRÁFICOS OBTIDOS NA SIMULAÇÃO UTILIZANDO AS PLANILHAS (PLANILHA – AULA 06) ENCONTRADAS EM [www.advancesincleanerproduction.net/disciplinas](http://www.advancesincleanerproduction.net/disciplinas) e responda às questões correspondentes a cada caso.

## Modelo de Crescimento utilizando uma Fonte Não-Renovável

O modelo de crescimento que utiliza uma fonte não-renovável (Figura 6.1) representa o consumo de um recurso armazenado que não é reposto. Como não há fluxos de entrada, estes recursos são chamados não-renováveis.

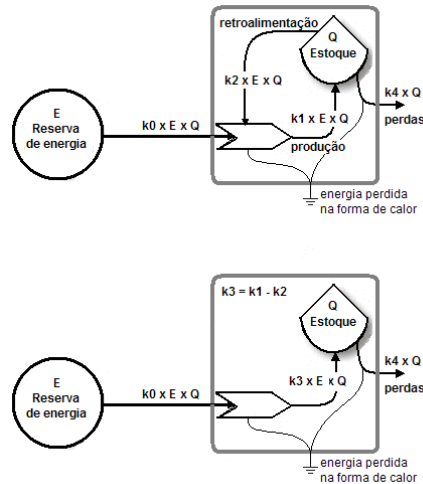


Fig. 6.1. Diagrama de sistemas do modelo de crescimento utilizando uma fonte não renovável. Ao alto o diagrama completo, abaixo o diagrama simplificado em que  $k_3 = k_1 - k_2$ .

Na figura 6.1, E é o estoque de recursos não-renováveis utilizados pelos consumidores Q a uma taxa  $k_0 \times E \times Q$ , que depende tanto da quantidade de recursos E como da quantidade de consumidores armazenados em Q. A produção de consumidores ( $k_1 \times E \times Q$ ) é função da quantidade de recursos E e da de consumidores Q. O termo  $k_2 \times E \times Q$  representa a retroalimentação dos consumidores. A variação na quantidade de consumidores em Q resulta de um balanço entre a produção, a retroalimentação e as perdas  $k_4 \times Q$  (dispersão e mortalidade). Os fluxos de produção e retroalimentação no loop autocatalítico são combinados em um único termo,  $k_3 \times E \times Q$ , onde  $k_3 = k_1 - k_2$ . Ao final de cada ciclo ( $\Delta T$ ), a quantidade dos consumidores Q é igual ao número inicial Q somado a  $\Delta Q$  e multiplicado pelo intervalo de tempo do ciclo.

Este modelo representa sistemas que utilizam estoques que não são renovados. Leia o texto da aula 6 na apostila e dê exemplos de sistemas deste tipo

**a) Da economia**

---

---

---

**b) Da natureza**

---

---

---

Escolha um de **SEUS EXEMPLOS** e, utilizando a planilha encontrada em [www.advancesincleanerproduction.net/disciplinas](http://www.advancesincleanerproduction.net/disciplinas):

1 - Faça o gráfico e descreva o que ocorre com o estoque em Q, a medida que a reserva de energia se esgota. Faça a descrição empregando **seu exemplo** da mesma forma que o exemplo dos besouros foi utilizado na apostila.

Como dados iniciais utilize  $E = 100$ ,  $k_0 = 0,0011$ ,  $k_1 = 0,0031$ ,  $k_2 = 0,0021$ ,  $k_3 = 0,0011$ ,  $k_4 = 0,031$  e  $Q = 20$ .

2 – Mostre o gráfico e descreva o que aconteceria com o estoque Q (**utilizando seu exemplo**) se  $k_4$  diminuísse para 0,015. Explique para o seu exemplo, o que corresponde à diminuição de  $k_4$ .

Como dados iniciais utilize  $E = 100$ ,  $k_0 = 0,001$ ,  $k_1 = 0,003$ ,  $k_2 = 0,002$ ,  $k_3 = 0,001$ ,  **$k_4 = 0,017$**  e  $Q = 20$ .

2 – Mostre o gráfico e descreva (**utilizando seu exemplo**) o que aconteceria com o estoque Q dobrando-se o valor de E, ou seja, a quantidade armazenada em E.

Como dados iniciais utilize  **$E = 210$** ,  $k_0 = 0,001$ ,  $k_1 = 0,003$ ,  $k_2 = 0,002$ ,  $k_3 = 0,001$ ,  $k_4 = 0,03$  e  $Q = 20$ .

3 - Aplicando este modelo, qual sua previsão para a economia mundial caso fossem encontrados novos grandes depósitos de combustível fóssil? O sistema utilizaria o combustível de maneira mais rápida ou o combustível sustentaria a economia por mais tempo? Mostre o gráfico correspondente a esta situação.

4 – O que aconteceria com E e Q se o estoque inicial em Q fosse duas vezes maior? Explique o resultado utilizando **seu exemplo**.

Como dados iniciais utilize  $E = 100$ ,  $k_0 = 0,001$ ,  $k_1 = 0,003$ ,  $k_2 = 0,002$ ,  $k_3 = 0,001$ ,  $k_4 = 0,03$  e  **$Q = 38$** .

5 – O que aconteceria com E e Q se o estoque inicial em Q fosse 10 vezes menor? Explique o resultado utilizando **seu exemplo**.

Como dados iniciais utilize  $E = 100$ ,  $k_0 = 0,001$ ,  $k_1 = 0,003$ ,  $k_2 = 0,002$ ,  $k_3 = 0,001$ ,  $k_4 = 0,03$  e  **$Q = 2,1$** .

6 – Que efeito seria causado se o estoque em Q tivesse um crescimento mais eficiente? Mude  $k_1$  para 0,0035. Descreva (**utilizando seu exemplo**) o que aconteceria com Q e com E.

Como dados iniciais utilize  $E = 100$ ,  $k_0 = 0,001$ ,  **$k_1 = 0,0036$** ,  $k_2 = 0,002$ ,  $k_3 = k_1 - k_2$ ,  $k_4 = 0,03$  e  $Q = 20$ .