

APLICAÇÃO DO PROGRAMA AnaComp PARA CALCULAR OS PARÂMETROS DE TRANSFERÊNCIA DO ^{137}Cs EM ORGANISMOS MARINHOS E CÁLCULO DE DOSE NO HOMEM

S.R.M. MARCHESE(*), C.H. MESQUITA(*) e I.L.L. CUNHA
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN/CNEN-SP
Travessa R, 400 - USP - São Paulo - SP - 05508-990 - Brasil
marchese@net.ipen.br / chmesqui@usp.br

Abstract

A compartmental model (AnaComp Program) was employed to estimate the transfer rates of ^{137}Cs radionuclide between the seawater and the *Abudefduf saxatilis* fish as well as the dose received by the man from the consumption of a contaminated fish.

INTRODUÇÃO

O conhecimento do comportamento dos radionuclídeos nos organismos é importante para entender como estes elementos se distribuem no ecossistema.

A Análise Compartmental é um instrumento para quantificar a distribuição de um elemento em diferentes compartimentos, por exemplo, da água para organismos marinhos, dos organismos para a água, em função do tempo (MURPHY, 1992 e SEYDEL *apud* ARAÚJO, 1995).

O Programa AnaComp - Análise Compartmental (MESQUITA, 1991) é um código computacional projetado para a análise de dados cinéticos em termos de modelos, permitindo a simulação e o ajuste de dados experimentais fazendo uso de uma linguagem que traduz a simbologia da análise compartmental.

O presente trabalho teve como objetivo estudar a transferência do ^{137}Cs , um produto de fissão de grande importância radioecológica, da água do mar para o peixe *Abudefduf saxatilis*.

Submeteu-se os resultados dos experimentos de acúmulo e eliminação de ^{137}Cs pelo peixe no Programa AnaComp, que forneceu as constantes de transferência (k) do radionuclídeo e estimou a dose em caso de ingestão de peixe contaminado pelo homem.

EXPERIMENTAL

Foram realizados experimentos de laboratório, adicionando traçador de ^{137}Cs em recipientes contendo água do mar. Os peixes foram introduzidos no sistema e periodicamente monitorados por espectrometria gama, após 11 dias os peixes foram colocados em água do mar isenta do radionuclídeo para verificar a taxa de eliminação.

RESULTADOS

Com base nas características químicas e biológicas do ^{137}Cs , foi proposto um modelo com três compartimentos para explicar a distribuição do ^{137}Cs , nos compartimentos estudados: água → peixe → adsorção. Na Figura 1 os círculos representam os compartimentos, os triângulos os dados amostrais.

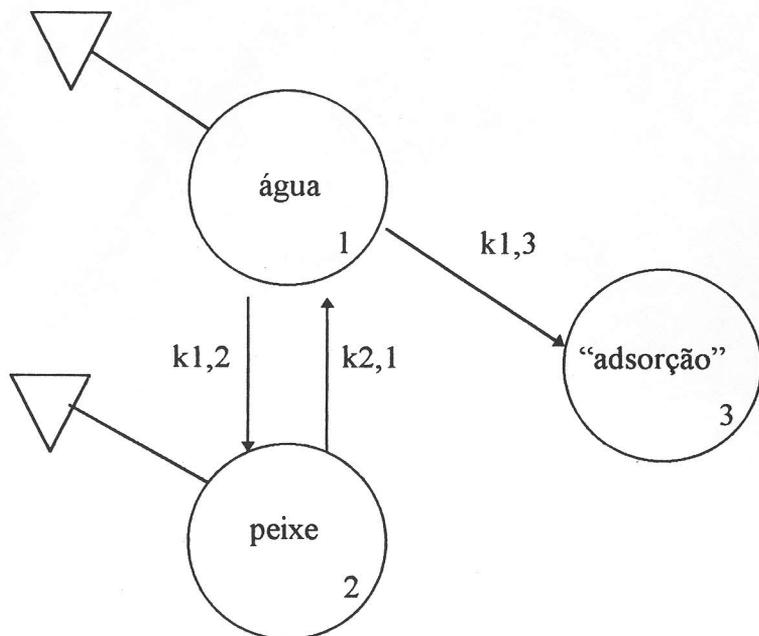


Figura 1 - Modelo de distribuição proposto para o ^{137}Cs . O compartimento 1 representa a água, o compartimento 2 o peixe e o compartimento 3 a adsorção do ^{137}Cs no sistema.

Do modelo proposto pode-se demonstrar que as funções de concentração, nos compartimentos resultam em funções biexponenciais f_1 , f_2 e f_3 cujos parâmetros foram estimados dos experimentos. As funções f_1 , f_2 e f_3 representam a distribuição do radionuclídeo em função do tempo nos compartimentos água, peixe e adsorção, respectivamente.

$$f_1 = 2054628,4 e^{-1,99 \times 10^{-4}t} + 1971,6 e^{-4,7 \times 10^{-3}t}$$

$$f_2 = 1887,2 e^{-1,99 \times 10^{-4}t} - 1887,2 e^{-4,7 \times 10^{-3}t}$$

$$f_3 = 2056515,5 [1 - e^{-1,99 \times 10^{-4}t}] + 84,5 [1 - e^{-4,7 \times 10^{-3}t}]$$

As constantes de transferência (k) determinadas foram: $k(1,2) = (0,000004 \pm 0,000006) \text{h}^{-1}$; $k(2,1) = (0,004664 \pm 0,000001) \text{h}^{-1}$; e $k(1,3) = (0,0002 \pm 0,0022) \text{h}^{-1}$. Os valores de k são necessários para se avaliar a distribuição do ^{137}Cs nos diferentes compartimentos em função do tempo, sendo úteis em caso de uma contaminação radioativa para estimar o risco potencial de acúmulo do radionuclídeo em um determinado nível trófico.

Com base nas constantes de transferência acima indicadas e nos dados sobre metabolismo do céσιο no homem (ICRP 30, 1978 e ICRP 53, 1987). Com o Programa AnaComp calculou-se a dose que um homem adulto receberia, caso ingerisse a média de consumo de peixe (5,1kg/ano) no Brasil, contaminado com ^{137}Cs .

A Figura 2 mostra reunidos os modelos de distribuição do ^{137}Cs no meio marinho, no homem e as suas respectivas constantes de transferência (k) calculadas pelo Programa AnaComp. Os resultados obtidos mostram que a expectativa de dose recebida pelo homem seria de 0,00174 mSv/ano, cujo valor é inferior ao limite estabelecido pelo ICRP.

Modelo de Transferência do Cs Água → Peixe → Homem

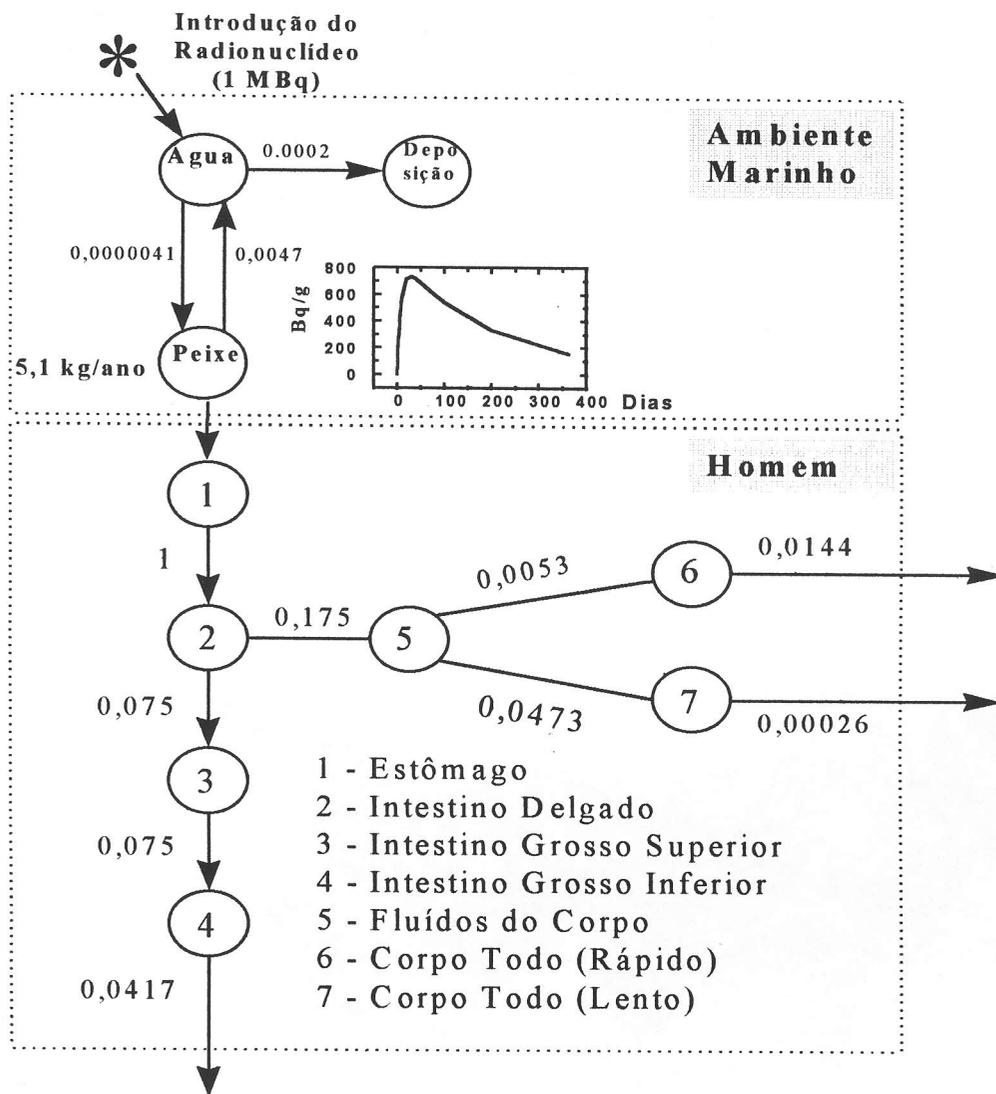


Figura 2 - Modelo de Transferência do Cs → água → peixe → homem.

CONCLUSÃO

Os dados obtidos mostram que a Análise Compartmental é uma ferramenta útil para quantificar a radioatividade transferida entre diferentes níveis tróficos de um ecossistema, avaliar o risco potencial do bioacúmulo de radionuclídeo e estimar a dose que o homem receberia ao consumir produtos oriundos do ambiente marinho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ICRP PUBLICATION 30. **Limits for intakes of radionuclides by workers.** 1978.
- ICRP PUBLICATION 53. **Radiation dose to patients from radiopharmaceuticals.** 1987
- MESQUITA, C.H. **Manual do Programa AnaComp. Versão 4.1.** São Paulo, IPEN/CNEN-USP, Maio/97.
- MURPHY, C. A. **Manual de Radiofarmacocinética.** Sociedad Mexicana de Medicina Nuclear, A.C. 1992.
- SEYDEL, J.K. Structure-pharmacokinetics relationships in drug design. *In:* ARAÚJO, E.B. **Conjuntos de reativos liofilizados de compostos diaminoditiólicos para marcação com tecnécio-99m. Estudo farmacocinético e elaboração de modelos compartimentalizados dos respectivos complexos.** São Paulo, Brasil, IPEN/CNEN-USP, 1995 (Tese de Doutorado).