

# Radioatividade natural presente em castanha de caju, castanha do Brasil e amendoim

Jonas Fernandes Pedro e Sandra Regina Damatto

Centro de Metrologia das Radiações- Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares

## INTRODUÇÃO

A radioatividade natural pode ser encontrada em todos os compartimentos do ecossistema terrestre como ar, solo, água, alimentos e no ser humano em diversas formas físicas e químicas e em diferentes concentrações; a maior parte desta radioatividade é originada de elementos radioativos presentes na crosta terrestre e contribuem com a maior parte da dose de radiação natural que o ser humano está exposto (EISENBUD 1997); esses elementos são chamados de isótopos radioativos ou radionuclídeos.

A distribuição destes radionuclídeos nos compartimentos onde se acumulam é dependente de fatores físicos, químicos e biológicos (EISENBUD 1997; RODRÍGUEZ et al, 2014); e esses elementos chegam ao homem por meio da cadeia alimentar.

Os radionuclídeos naturais mais abundantes na natureza são os que pertencem às séries de decaimento radioativo do  $^{238}\text{U}$  e  $^{232}\text{Th}$ , respectivamente, além do radionuclídeo  $^{40}\text{K}$ , ocorrendo isoladamente e não pertence a nenhuma série de decaimento.

Nas dietas onívoras e vegetarianas, diversos tipos de oleaginosas são muito utilizadas, para a maioria dos vegetarianos, as oleaginosas não são apenas um alimento ocasional ou lanche, mas um alimento consumido de forma consistente como parte integrante das refeições (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014; SABATÉ, 1999); e possuindo diversos benefícios para saúde, pois a ingestão das oleaginosas está inversamente relacionada com o aparecimento de doenças, das como: doença coronariana, acidente vascular cerebral, doença cardiovascular, todos os tipos de câncer e,

possivelmente, a mortalidade por diabetes, e doença infecciosa (JENKINS et al., 2003; YANG, 2009; AUNE et al., 2016; ROS, 2017; CARDOSO et al., 2018).

Dentre este grupo de alimentos pode-se destacar a castanha do Brasil, amendoim e castanha de caju por ser um alimento que possui as maiores concentrações de atividade dos radionuclídeos naturais  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$  e  $^{40}\text{K}$ .

## OBJETIVO

O objetivo do trabalho foi avaliar os níveis de radioatividade natural da castanha do Brasil, castanha de Caju e amendoim consumidas em dietas vegetarianas e veganas, determinando as concentrações de atividade dos radionuclídeos naturais  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Th}$ ,  $^{228}\text{Ra}$  e  $^{40}\text{K}$  pela técnica de espectrometria gama de alta resolução.

## METODOLOGIA

Utilizou-se a técnica de espectrometria gama de alta resolução para determinar as concentrações de atividade dos radionuclídeos  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Th}$ ,  $^{228}\text{Ra}$  e  $^{40}\text{K}$  em castanha do Brasil, castanha de caju e amendoim. Analisou-se, de cada castanha, duas amostras adquiridas de diferentes fornecedores; no laboratório elas foram pesadas, secas em estufa com circulação de ar a  $60^\circ\text{C}$ , maceradas em almofariz e pistilo de porcelana, homogeneizadas e acondicionadas em frasco de polietileno de alta densidade (PEAD). A massa das amostras foi de aproximadamente 100g e foram medidas um detector de germânio hiperpuro (HPGe) com janela de berílio (CAMBERRA), por 250.000 s.

## RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos de concentração de atividade de  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Th}$ ,  $^{228}\text{Ra}$  e  $^{40}\text{K}$  medidos nas amostras de castanha do Brasil (CB), castanha de caju (CC) e amendoim com casca (ACC) e sem casca (ASC), em  $\text{Bq kg}^{-1}$ .

Tabela 1. Concentração de atividade de  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Th}$ ,  $^{228}\text{Ra}$  e  $^{40}\text{K}$  nas amostras de castanhas em  $\text{Bq kg}^{-1}$

Amostras	$^{40}\text{K}$ ( $\text{Bq kg}^{-1}$ )	$^{226}\text{Ra}$ ( $\text{Bq kg}^{-1}$ )	$^{228}\text{Th}$ ( $\text{Bq kg}^{-1}$ )	$^{228}\text{Ra}$ ( $\text{Bq kg}^{-1}$ )
Castanha Brasil - 1	$222 \pm 16$	$64 \pm 6$	$46 \pm 4$	$47 \pm 3$
Castanha Brasil - 2	$184 \pm 13$	$45 \pm 3$	$43 \pm 4$	$50 \pm 3$
Castanha Caju - 1	$194 \pm 14$	$< 1,84^*$	$< 1,76^*$	$< 3,40^*$
Castanha Caju - 2	$202 \pm 14$	$1,59 \pm 0,59$	$< 0,99^*$	$< 2,26^*$
Amendoim com casca	$229 \pm 16$	$< 2,02^*$	$< 1,56^*$	$< 2,97^*$
Amendoim sem casca	$178 \pm 13$	$3,15 \pm 0,59$	$< 0,97^*$	$< 2,28^*$

\* Valores do limite de detecção por amostra

Pode-se observar que somente as amostras de castanha do Brasil apresentaram concentrações de atividade para os quatro radionuclídeos estudados, acima do limite de detecção, como apresentado na Fig. 1.

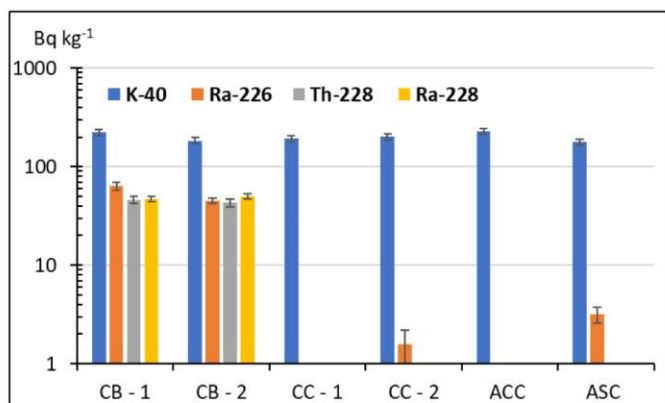


Figura 1. Concentração de atividade de  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Th}$ ,  $^{228}\text{Ra}$  e  $^{40}\text{K}$  nas amostras de castanhas em  $\text{Bq kg}^{-1}$

A amostra de castanha de caju 1 apresentou concentrações de atividade apenas para  $^{40}\text{K}$  e na amostra 2 também foi possível determinar o radionuclídeo  $^{226}\text{Ra}$ .

Observou-se também que o amendoim com casca apresentou concentrações de atividade para o  $^{40}\text{K}$  maior que a amostra de amendoim sem casca.

## CONCLUSÕES

O presente trabalho determinou as concentrações de atividade dos radionuclídeos  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Th}$ ,  $^{228}\text{Ra}$  e  $^{40}\text{K}$  em castanha do Brasil, castanha de caju e amendoim. Apenas nas amostras de castanha do Brasil foi possível determinar os quatro radionuclídeos estudados. A maior concentração de atividade de  $^{40}\text{K}$  foi obtida na amostra de amendoim com casca ( $229 \pm 16 \text{ Bq kg}^{-1}$ ) e a menor na amostra de amendoim sem casca ( $178 \pm 13 \text{ Bq kg}^{-1}$ ), indicando uma provável concentração de  $^{40}\text{K}$  na casca.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUNE, D.; KEUM, N.; GIOVANNUCCI, E.; FADNES, L.T.; BOFFETTA, P.; GREENWOOD, D.C.; TONSTAD, S.; VATTEN, L.J.; RIBOLI, E.; NORAT, T. Nut consumption and risk of cardiovascular disease, total cancer, all-cause and cause-specific mortality: A systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *BMC Med.* 2016, 14, 207.

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira. 2. Ed. Brasília: MS/OS, 2014. 156p.

EISENBUD, M. Environmental radioactivity. Academic Press, Orlando, 1997.

RODRIGUEZ, P.B.; TOME, F.V.; LOZANO, J.C. Assessment of the vertical distribution of natural radionuclides in a mineralized uranium area in south-west Spain. *Chemosphere* 95: 527–534, 2014.

YANG, J. Brasil nuts and associated health benefits: a review. *Food science and Technology*, 42: 1573-1580, 2009.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Bolsa de Iniciação Científica CNPq.