

# Chumbo-210 em Alimentos Consumidos em Goiás

Gustavo Araújo da Mata, Raquel Maia Mingote e Eliane Eugênia dos Santos  
Centro Regional de Ciências Nucleares do Centro Oeste – CRCN-CO

## INTRODUÇÃO

O  $^{210}\text{Pb}$ , um emissor beta de meia-vida de 22,3 anos, é um radioisótopo de ocorrência natural de estudo relevante, pois quando ele é incorporado pelo homem se deposita nos tecidos e ossos [1].

A maior parte dos alimentos consumidos pelo homem é de origem terrestre sendo, portanto, o solo a principal fonte de suprimento de nutrientes para as plantas. Os teores de radionuclídeos presentes nos alimentos variam de acordo com o tipo e características do solo em que foram cultivados. As quantidades de radionuclídeos ingeridos através dos alimentos vão depender dos hábitos alimentares e do consumo destes.

## OBJETIVOS

A região centro-oeste é uma das principais produtoras de alimentos do país. Sendo assim o presente trabalho tem como objetivo determinar as concentrações de atividade de  $^{210}\text{Pb}$  em alimentos consumidos pela população residente nesta região e estimar a dose de exposição devido ao consumo destes alimentos.

## METODOLOGIA

Alguns alimentos produzidos e comercializados em Goiás nos anos de 2006 a 2009 foram analisados: alface, batata doce, feijão, mandioca, milho, repolho e tomate. Estes foram lavados e descascados como para consumo, para determinação da massa úmida. Depois, secos em estufa à temperatura de 80 °C e calcinados a 450 °C para determinação da massa de cinza.

A determinação das concentrações de  $^{210}\text{Pb}$  foi realizada por espectrometria de cintilação em meio-líquido. Previamente, as amostras

foram digeridas. Utilizou-se 3,0 g de massa de cinza, 10 mL de água-régia e 5 mL de água deionizada em tubo próprio do digestor de amostras por microondas CEM MARS – Xpress [2].

A separação do chumbo foi obtida por extração cromatográfica com a resina Eichrom Sr-Resin [3]. O rendimento químico do método foi de 89 %. Utilizou-se o coquetel Ultima Gold AB. A atividade beta foi determinada em um analisador TRI-CARB 2700TR. A atividade mínima detectável, com o tempo de contagem de 180 minutos e nível de confiança de 95 %, foi de 28 mBq para  $^{210}\text{Pb}$ .

## RESULTADOS

A TABELA 1 apresenta a concentração de atividade de  $^{210}\text{Pb}$  nos vegetais analisados no presente trabalho e compara-os com aquelas concentrações de atividade de  $^{210}\text{Pb}$  nos mesmos vegetais analisados encontrados na literatura.

TABELA 1: Pb-210 em Alimentos de Goiás

| Alimento    | Presente Trabalho | Literatura                 |
|-------------|-------------------|----------------------------|
|             |                   | (mBq/kg <sub>úmida</sub> ) |
| Alface      | < 35 *            | 24-215 [4], 51 [5]         |
| Batata Doce | 99 ± 4            | <2,2- 558** [4]            |
| Feijão      | < 360 *           | <44 - 268 [4]              |
| Mandioca    | < 100 *           | 126 - 185 [4]              |
| Milho       | < 77 *            | -                          |
| Repolho     | < 56 *            | <15-489 [4], 43 [5]        |
| Tomate      | < 46 *            | 23-137 [4], 24 [5]         |

\* Valor menor que o limite de detecção. A incerteza

corresponde a um desvio padrão. \*\* Raízes e Tuberosas

Neste trabalho, a maioria dos alimentos analisados apresentou concentração de atividade  $^{210}\text{Pb}$  menor que o limite de detecção. O limite de detecção para o feijão

foi superior ao valor máximo de atividade encontrado na literatura. Apenas a batata doce apresentou valor acima do limite de detecção, entretanto a atividade encontra-se dentro da faixa de concentração para raízes e tuberosas. A batata doce e o milho não puderam ser comparados com valores da literatura visto que não foram encontrados dados. Para os demais alimentos, a atividade de  $^{210}\text{Pb}$  está dentro da faixa de concentração daqueles mesmos vegetais encontrados na literatura.

A dose devido à ingestão de  $^{210}\text{Pb}$  na batata doce pela população de Goiás foi estimada em  $0,027 \mu\text{Sv/ano}$  considerando um consumo de  $0,394 \text{ kg/ano}$  segundo a Pesquisa de orçamentos familiares IBGE 2008-2009 e o coeficiente de dose para  $^{210}\text{Pb}$  de  $6,9 \times 10^{-7} \text{ Sv/Bq}$ . Segundo dados da literatura [4], o consumo de vegetais e água foi estimado em  $18 \mu\text{Sv/ano}$  de exposição por ingestão de  $^{210}\text{Pb}$  para a população da cidade do Rio de Janeiro. A dose devido à ingestão de batata doce representa  $0,15\%$  deste valor.

## CONCLUSÕES

Os valores encontrados de atividade e dose de  $^{210}\text{Pb}$  estão dentro da faixa de valores encontrados na literatura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Jaworowski, Z., Radioactive lead in the environment and in the human body, *At. Ener. Rev.*, 7(1), 3-45, 1969
- [2] Nogueira, R.A., Mingote, R.M., Santos, E.E., Costa, H.F., Microwave digestion of vegetable samples for radiometric analysis, in 2011 International Nuclear Atlantic Conference – INAC 2011, (Belo Horizonte, MG, Brazil), Associação Brasileira de Energia Nuclear – ABEN (October 20-8, 2011)
- [3] Vajda, N., LaRosa, J., Zeisler, P., Danesi, P., Kis-Benedek, Gy., A novel technique for the simultaneous determination of  $^{210}\text{Pb}$  and  $^{210}\text{Po}$  using a crown ether, *J. Environ. Radioact.*, 37(3), 355-372, 1997
- [4] Santos, E.E., Lauria, D.C., Amaral, E.C.S., Rochedo, E.R., Daily ingestion of  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$  and  $^{210}\text{Pb}$  in vegetables by inhabitants of Rio de Janeiro City, *J. Environ. Radioact.*, 62, 75-86, 2002
- [5] Pietrzak-Flis, Z., Chrzanowski, E., Dembinska, S., Intake of  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{210}\text{Po}$  and  $^{210}\text{Pb}$  with food in Poland, *Sci. Total Environ.* 203, 157-165, 1997

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq