



# I Fórum de Radiologia e Diagnóstico por Imagem

CFM | CBR - Tema: Proteção Radiológica

Local: Auditório do CFM - Brasília-DF | Data: 05 de julho de 2019



## MESA REDONDA 1: JUSTIFICAÇÃO, OTIMIZAÇÃO NO CONTEXTO DO BONN CALL FOR ACTION E PROBLEMAS ENFRENTADOS

### Alair Sarmet Santos

Presidente CBR (Biênio 2019-2020)

Membro da Câmara Técnica CFM – Radiologia e Diagnósticos por Imagem

Prof. Associado e Sub-Chefe do Departamento e Serviço de Radiologia HUAP/UFF

Coordenador Geral IMAGEM CHN/Proecho Niterói



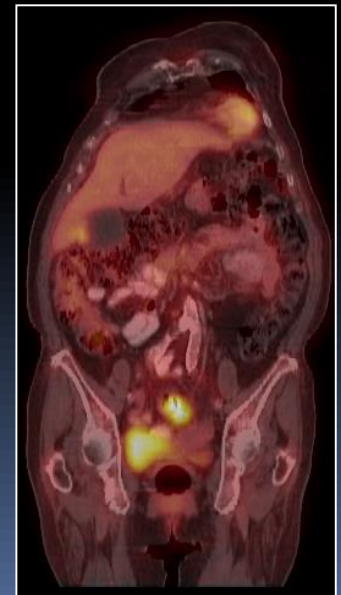
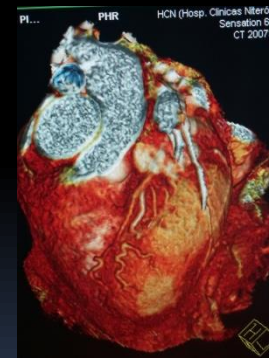
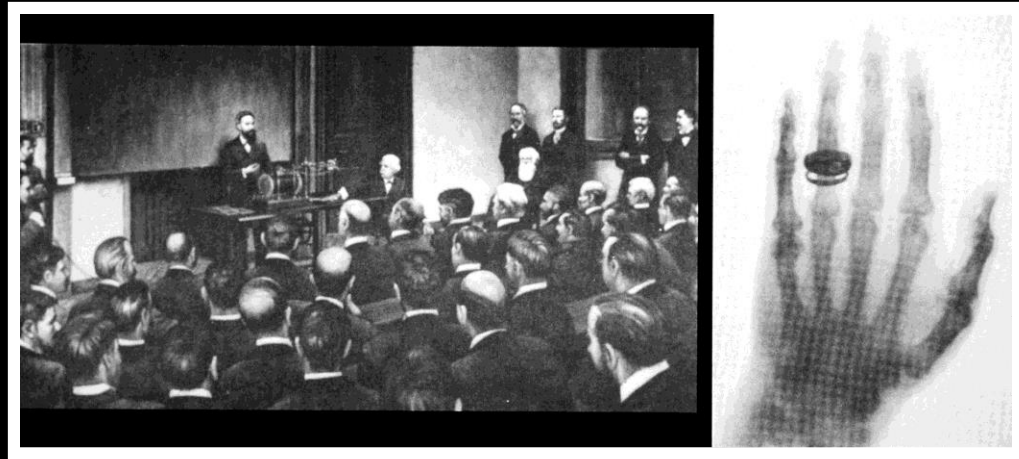


**NÃO TENHO NENHUM CONFLITO  
DE INTERESSES**

# Histórico..

As imagens médicas vêm sofrendo inúmeras mudanças desde a descoberta da radiação X por Roentgen em 1895

- ▣ Hoje incluem:
  - Radiografia digital
  - Mamografia
  - Ultrassonografia
  - Tomografia computadorizada
  - Ressonância Magnética
  - Medicina Nuclear – PET/TC, PET/RM









*Kellogg's*

# RICE KRISPIES

OVEN-TOASTED RICE CEREAL



NET WT. 18 OZ.





1920

Catarata dupla

1925

Academia  
Francesa de  
Medicina:

Recomendação  
para blindagem  
plumbífera

1934

Óbito por  
anemia  
aplástica



# Efeitos e Conseqüências das Radiações Ionizantes

## EFEITOS BIOLÓGICOS:

- Somáticos (imediatos e tardios)
  - Genéticos
  - Teratogênicos
- Determinísticos (ex: catarata, esterilidade)
- Estocásticos (ex: leucemias e tumores malignos)


# O problema é....

- O número de procedimentos com radiação ionizante tem aumentado drasticamente.
- O recente desenvolvimento do TC de multidetectores tem levado ao aumento da exposição à radiação
- Os exames de TC em crianças frequentemente são realizados com técnica de “adulto”, resultando em altas doses de exposição

# Criança submetida a TC seios da face repetidas vezes: Radiodermite aguda



*New York Times 2009/10/16 (supplied by family's attorney with PHI as published)*

- 
- Os objetivos da proteção contra as radiações ionizantes são a **prevenção e/ou a diminuição dos efeitos somáticos**, bem como a **redução da deteriorização genética** dos povos, que, conseqüente às exposições crônicas, adquire importância fundamental.



# Radiação Ionizante X População Pediátrica

- Criança 1 ano: 10-15 vezes mais chance desenvolver CÂNCER do que adulto p/ mesma dose de radiação.
- Exposição < idade: > riscos  
Ex: Ca de tireóide: crianças mais radiosensíveis que adultos
- Risco relativo Mortalidade associado Câncer  
Doses Baixas de Radiação: 6%

# COMPARAÇÃO DAS DOSES DE RADIAÇÃO

PROCEDIMENTO DIAGNÓSTICO	DOSE EFETIVA TÍPICA <sup>1</sup> (mSv)	NÚMERO DE RADIOGRAFIAS DE TÓRAX (PA) PARA UMA DOSE EFETIVA EQUIVALENTE <sup>2</sup>	PERÍODO DE TEMPO PARA UMA DOSE EFETIVA EQUIVALENTE À RADIAÇÃO NATURAL DE BACKGROUND <sup>3</sup>
Radiografia de tórax(PA)	0,02	1	2,4 dias
Radiografia de crânio	0,07	4	8,5 dias
Urografia excretora	2,5	125	304 dias
Clister opaco	7,0	350	2,3 anos
TC crânio	2,0	100	243 dias
TC abdome	10,0	500	3,3 anos

1. Dose Efetiva em mSv

2. Baseado na Dose Efetiva média de uma radiografia de tórax em PA de 0,02 mSv

3. Baseado na Dose Efetiva média de radiação natural de background de 3 mSv por ano nos Estados Unidos.

# TC x RADIAÇÃO:

- A dose de uma TC de tórax é em torno de 150 à 200 vezes maior do que de uma radiografia de Tórax
- RX Tórax PA: 0,01 mSv /Perfil – 0,15 mSv
- TC alta resolução 180mAs:  $5,4 \pm 1,6$  mSv
- TC alta resolução 50mAs:  $1,7 \pm 0,5$  mSv
- TC conv: 100mAs 10mm/10mm:  $13,6 \pm 1,4$  mSv
- TC helicoidal: 100mAs 10mm:  $8,7 \pm 1,0$  mSv

(Lucaya et al – AJR 2000; 175: 985-992)

# Riscos da radiação em crianças.

## Fatos:

- Tecidos mais radiosensíveis
- Longa expectativa de vida favorece a manifestação de doenças induzidas pela radiação (câncer, catarata)
- Cada dose, mesmo em exposições passadas, é cumulativa.
- Dose Equivalente efetiva(EDE):
  - Para uma exposição igual,
    - Criança EDE > Adulto EDE




- Nas últimas décadas vêm observando-se um aumento crescente do uso da tomografia computadorizada (TC) na prática médica e um aumento substancial da exposição dos pacientes a doses de radiação ionizante.
- As TCs representam 15% de todos os exames de imagem, e contribuem com 75% de radiação para a população *(Smith et al,2009)*.
- A dose de radiação efetiva em um exame de TC varia de 1-14 mSv. *(McCollough et al, 2009)*.

- Uma dose populacional de **10 mSv** associa-se a um **risco de 1 em 1.000** para o desenvolvimento de câncer sólido ou leucemia ao longo da vida . Esta proporção aumenta se a exposição ocorrer nas fases mais precoces da vida *(Johnson, 2013)*.
- Estudos sugerem que 0,4% de todos os cânceres nos EUA, no período de 1991-1996, podem ter sido atribuídos à radiação decorrente de exames de TC *(Brenner & Hall, 2007)*.
- A taxa de risco de câncer no órgão específico submetido à radiação aumenta para cerca de 1,5-2% *(Sodickson et al, 2009; Johnson, 2013)*.

Em 2009 um estudo retrospectivo por um período de 22 anos mostrou :

- 33% dos pacientes da amostra realizaram mais de 5 exames de TC ;
- 5% tinham realizado pelo menos 22 exames; e
- 1% tinha realizado mais de 38 exames.
- Destes pacientes, **15%** receberam um dose efetiva cumulativa **maior que 100 mSv**;
- 4% receberam uma dose maior que 250 mSv;
- 1% recebeu uma dose maior que 399 mSv.

*(Sodickson et al, 2009)*

- 
- Constitui um **problema de saúde pública** em diversos países europeus e nos Estados Unidos.
  - No Brasil, o número de tomógrafos instalados também vem crescendo progressivamente.
  - Controle da dose de radiação para o paciente **não é uma prática habitual** no nosso meio, contribuindo para um aumento desnecessário na dose de exposição e os riscos associados.



# PROBLEMA

Qual dose de radiação estamos ofertando aos pacientes nos exames de tomografia computadorizada?

Estas doses estão dentro dos valores típicos preconizados para o método?

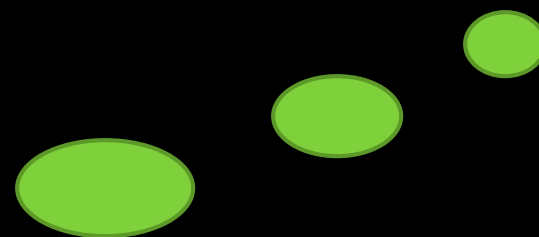
Existe relação entre o modelo do equipamento e a dose liberada para o paciente?

# A análise do problema...

- Os exames de TC parecem ser importantes na Medicina mais para o médico do que para os pacientes” - LA Times, 09/07/08

## Responsabilidade dos PEDIATRAS e Médicos solicitantes em geral

- Estar certo da necessidade do exame
- Usar a modalidade de imagem menos invasiva, contando com o direcionamento diagnóstico
- Consultar o médico radiologista, em caso de dúvidas.
- Ficar por dentro das doses de cada modalidade de exame
- Direcionar-se pela indicação médica, e não por pressão de parentes/legal
- Considerar informar os pais/responsáveis



Não existe radiação enquanto se faz um exame clínico..







# Responsabilidade do médico RADIOLOGISTA


- Compreender sobre as doses de radiação
- Rever os protocolos de altas doses
- Conversar com os clínicos.
- Usar parâmetros técnicos apropriados
  - trabalhar com o clínico e com o técnico
    - Isto se aplica a toda e qq radiação ionizante: DR, CR, Fluoroscopia, Mamografia, TC, etc.


# Otimização do risco/benefício

- Indicações apropriadas de exames
- Tempo limitado de exames
- Modalidade adequada
- Trabalho integrado do médico clínico e do radiologista
- Preparação dos técnicos
- Lembrar :
  - Risco individual pequeno
  - Enorme problema de saúde pública
  - Valor dos Métodos que usam Radiação no diagnóstico : se direcionado corretamente.

- 
- Os dois princípios básicos de proteção radiológica do paciente, recomendados pela Comissão Internacional de Proteção Radiológica são a justificação da prática e a otimização da proteção Radiológica.
- 

- (ALARA: *As Low As Reasonably Achievable*).
- O princípio básico da proteção radiológica ocupacional estabelece que todas as exposições devem ser mantidas tão baixas quanto razoavelmente exeqüíveis

- 
- O princípio ALARA estabelece, portanto, a necessidade do aumento do nível de proteção a um ponto tal que os exames radiológicos (incluindo mamografia, TC e PET-TC) sejam realizados com a menor dose possível sem prejuízo da qualidade.

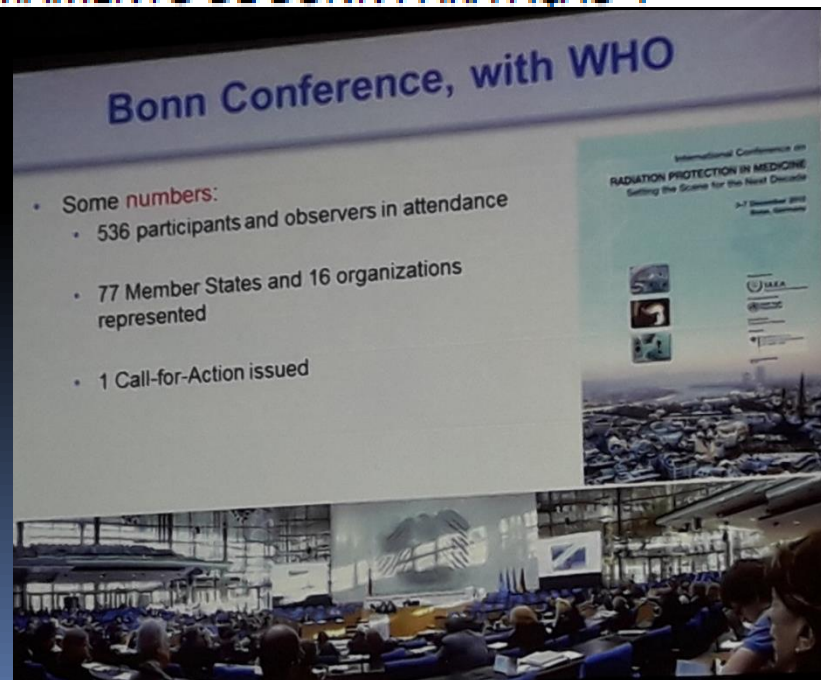
- 
- A aplicação deste princípio requer a otimização da proteção radiológica em todas as situações onde possam ser controladas, particularmente na seleção de equipamentos, planejamento de operações e sistemas de proteção.



**MAS O QUE É O BONN  
CALL FOR ACTION?**



- Em 2001 se organizou a Primeira Conferência Internacional de Proteção Radiológica em Málaga, que contou com 800 participantes de 88 países, tendo Organismos Internacionais e Sociedades profissionais e de onde surgiu um PLANO DE AÇÃO.
- A OMS começou em 2008 uma INICIATIVA GLOBAL sobre Segurança Radiológica no âmbito sanitário. Esta iniciativa abordou os aspectos de Saúde Pública no uso das Radiações em Medicina.
- Em 2012 foi realizada a SEGUNDA CONFERENCIA INTERNACIONAL DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA, em Bonn, Alemanha. Nesta tiveram 536 participantes, 77 Estados Membros e 16 Organizações Internacionais. A partir disto foi feito um Pronunciamento conjunto da OMS e da IEAA com **10 AÇÕES PRINCIPAIS**, a serem desenvolvidas no mundo, que passou a ser a linha mestra do PLANO DE AÇÃO, que passou a ser denominado: "CHAMAMENTO DE BONN PARA AÇÃO".



## PLANO DE AÇÃO CONFERENCIA DE BONN 2012

- Estas 10 ações prioritárias visam intensificar a aplicação de:

1. Melhorar a implementação do Princípio da **Justificação**
2. Melhorar a implementação do Princípio da **Otimização** da Proteção Radiológica e da segurança
3. Participação dos Fabricantes
4. Intensificar a formação e Capacitação (tanto geral como específica).
5. Programa Estratégico de Pesquisa
6. Melhorar a informação sobre exposições dos pacientes e das ocupacionais.
7. Melhorar a prevenção de Incidentes e acidentes
8. Fortalecer a Cultura da Segurança
9. Fomentar o diálogo Risco-benefício
10. Reforçar a Aplicação dos Requisitos regulatórios de Segurança



*Protección Radiológica en Medicina*

# International Conference on Radiation Protection in Medicine



## BONN CALL FOR ACTION

10 Actions to Improve Radiation Protection in Medicine in the Next Decade

Bonn  
538 participants from 77 countries  
and 16 organizations



- 11-15 December 2017 (5 years since Bonn)
- Main objectives:
  - Look back at implementation of Bonn Call for Action; review approach;
  - harmonize activities (international organizations, professional bodies, national radiation regulatory authorities and health authorities, patient representative organizations, ...);
  - look forward at new developments impacting radiation protection in medicine



## KEY DEADLINES

- 15 March – 15 June 2017**  
Electronic submission of four page contributed paper (IAEA-INDICO open)
- 15 June 2017** Submission of Forms B and/or C through official channels to the IAEA (together with Form A)
- 15 August 2017** Notification of acceptance of paper

Persons interested in participating in the conference but not submitting a contributed paper must nevertheless submit **Participation Form A** through one of the official channels as soon as possible (see *conference web site for further details*).

## REGISTRATION

No registration fee is charged.

## LANGUAGE

The conference will be held in English.



## CONTACT INFORMATION

International Atomic Energy Agency  
Vienna International Centre  
PO Box 100  
1400 VIENNA  
AUSTRIA  
Ref.: IAEA-CN-255  
Tel.: +43 1 2600 0  
Fax: +43 1 2600 7  
Email: Official.Mail@iaea.org

## IAEA CONTACTS

**Scientific Secretariat of the Conference**  
**Mr Ola Holmberg**  
Radiation Protection of Patients Unit  
Radiation Safety and Monitoring Section  
Tel.: +43 1 2600 22718  
Email: radprom.2017@iaea.org

## Administration and Organization

**Ms Martina Khaelss**

Conference Services Section  
IAEA-CN-255  
Tel.: +43 1 2600 21315  
Email: IAEA-CSS-Conferences.Contact-Point@iaea.org

## Conference web site

Detailed information on administrative matters including registration, contributed papers and grants is provided on the conference web site:

[www.iaea.org/meetings](http://www.iaea.org/meetings)

Please include reference number **CN-255** in all communications.



CN-255

# International Conference on RADIATION PROTECTION IN MEDICINE

*Achieving Change in Practice*

11–15 December 2017  
Vienna, Austria

Organized by the



60 Years

IAEA *for Peace and Development*

co-sponsored by the



World Health  
Organization


and the



Pan American  
Health  
Organization

# Quais nossas principais responsabilidades em Proteção Radiológica como Médicos radiologistas?

- Assegurar que cada exposição médica seja justificada pelo médico solicitante.
- Garantir que a exposição dos pacientes é o mínimo necessário para atingir o objetivo pretendido, levando em consideração os níveis de referência diagnósticos relevantes para a exposição médica;

- 
- Estabelecer protocolos otimizados para procedimentos intervencionistas direcionados por diagnóstico e imagem, em consulta com o físico médico e o técnico / radiologista;
  - Fornecer critérios para gerenciar o exame de gestantes, pacientes pediátricos, exames de saúde ocupacional e pesquisas médicas e biomédicas;
  - Avaliar qualquer incidente de radiação ou acidente do ponto de vista médico.





MUSEU DE ARTE CONTEMPORÂNEA DE NITERÓI



MUSEU DE ARTE CONTEMPORÂNEA DE NITERÓI

# OBRIGADO!

[alairsarmet@globo.com](mailto:alairsarmet@globo.com)

