

**SOLACI  
SBHCI  
2016**

In partnership with tct & 

# *Como reduzir as doses de radiação em nossa prática diária?*

*Esmeralci Ferreira*

*Prof. Adjunto Disciplina de Cardiologia UERJ & UNIGRANRIO*

*Coordenador Setor de Hemodinâmica do HC Mario Leoni*

*Coordenador Setor de Hemodinâmica Clínica Status Cor*

*Médico Setor de Hemodinâmica Hospital São Lucas*





SOLACI  
SBHCI  
2016

In partnership with tct & cfi

## CONFLITO DE INTERESSE

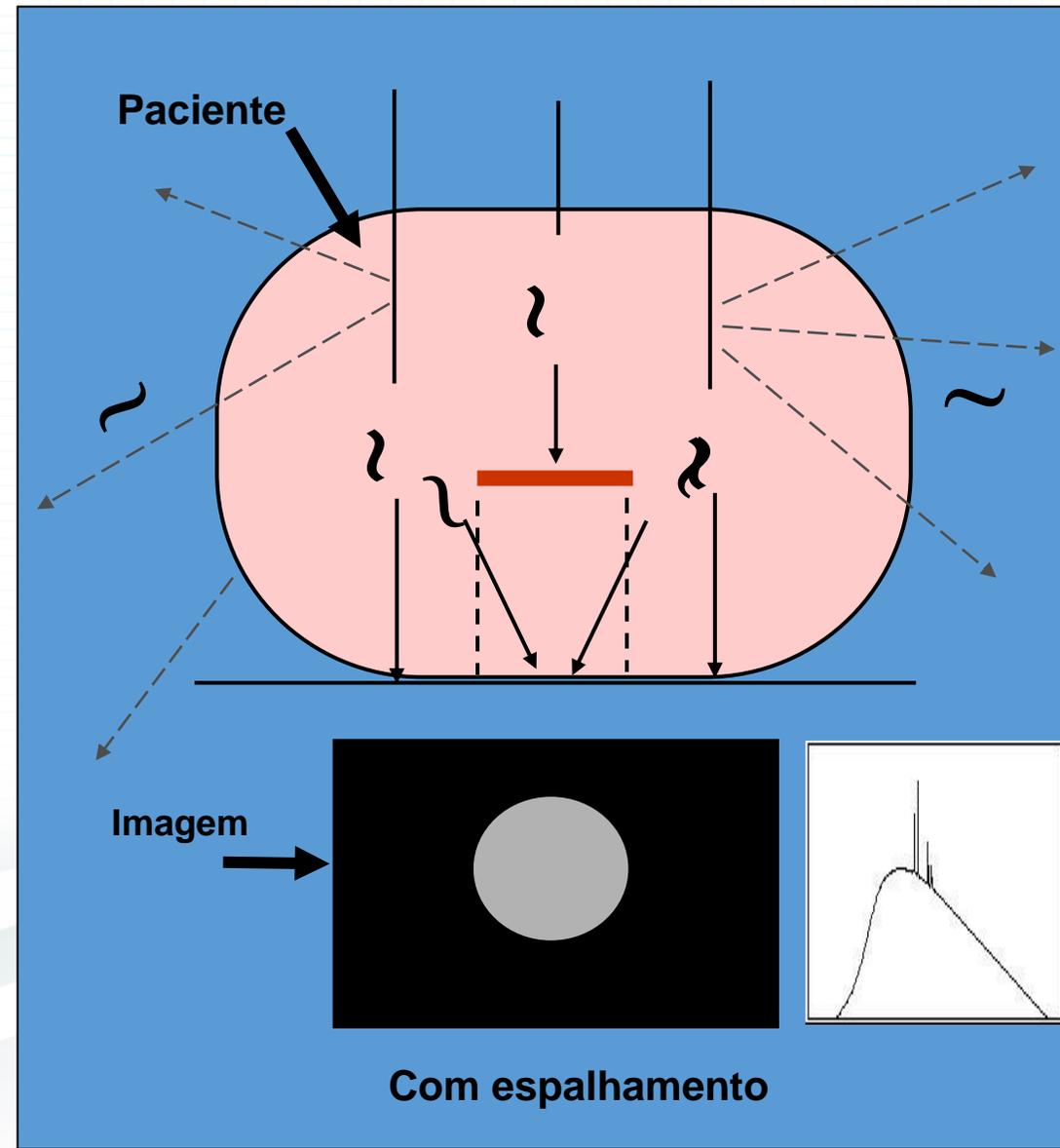
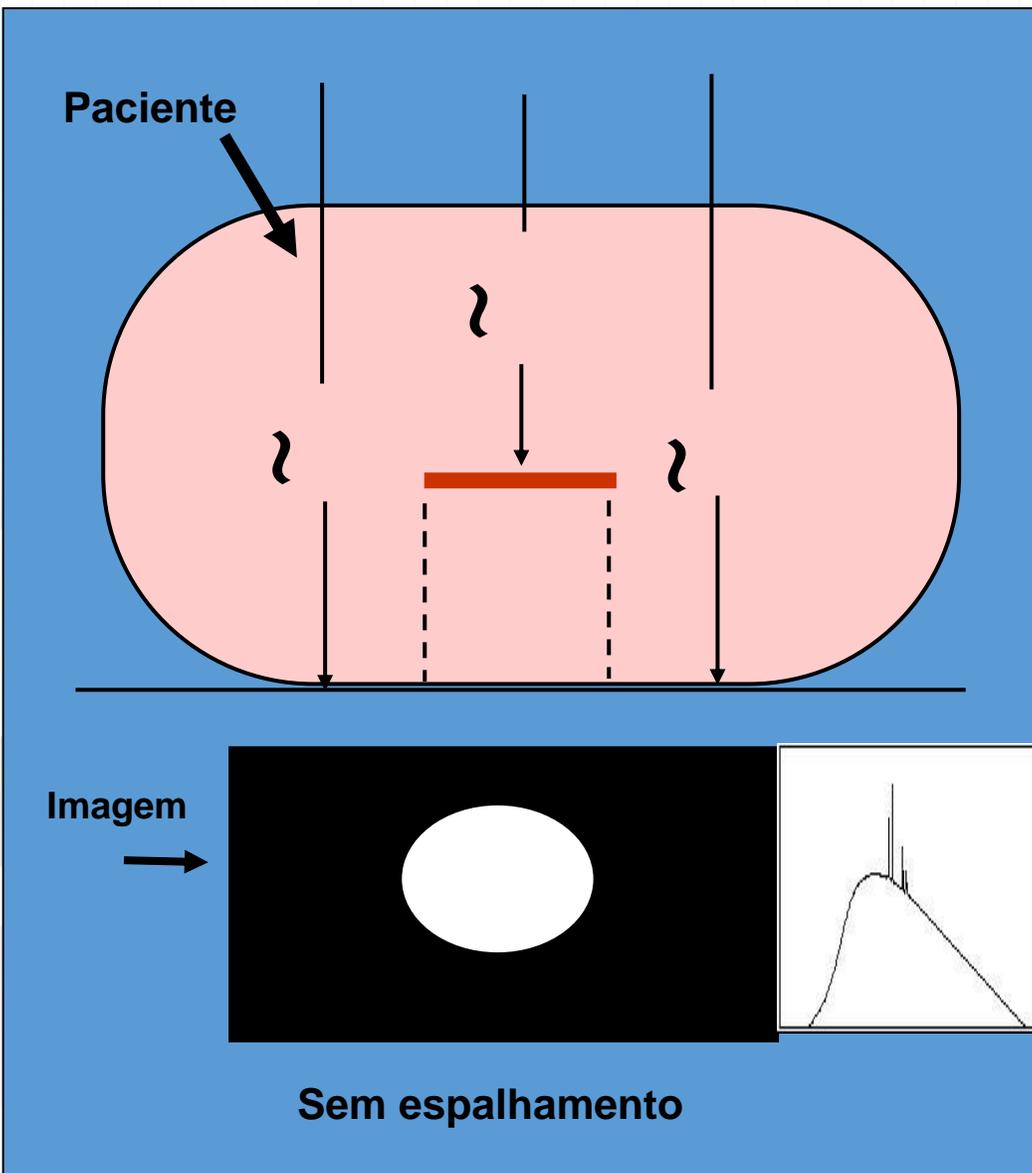
- **Não há conflito de interesse relacionado a esta apresentação**



SOLACI  
SBH CI  
2016

In partnership with tct & ci

# ESPALHAMENTO DA RADIAÇÃO





SOLACI  
SBHCI  
2016

In partnership with TCT & CQ

# EFEITOS DA RADIAÇÃO IONIZANTE

- **Efeitos Estocásticos:**

- **Podem ocorrer com doses pequenas de radiação.**
- **Não apresentam limiar de dose**

Somáticos e hereditários (câncer e defeitos genéticos).

*Quanto maior a dose, maior a probabilidade de mutações genéticas*

*(Andreucci, 2006; Bashore, 2001).*

- **Efeitos Determinísticos:**

- ➤ **Ocorrem com doses elevadas de radiação.**
- ➤ **Apresentam um limiar de dose agravando o efeito.**

Eritema, descamação, catarata, leucopenia, atrofia de órgãos, fibrose e esterilidade.

## Grandezas e unidades

### Para pacientes

#### Dosimetria :

1- **KERMA** (**K**inetic **E**nergy **R**elased per **U**nit **M**ass) = “soma das energias liberadas pelo feixe na pele”. ( $K_e$  soma energia espalhada)

2- Dose efetiva (E) = soma das doses equivalentes em todos os tecidos.  
Também expressa em **Sv**.

## Grandezas e unidades Para pacientes

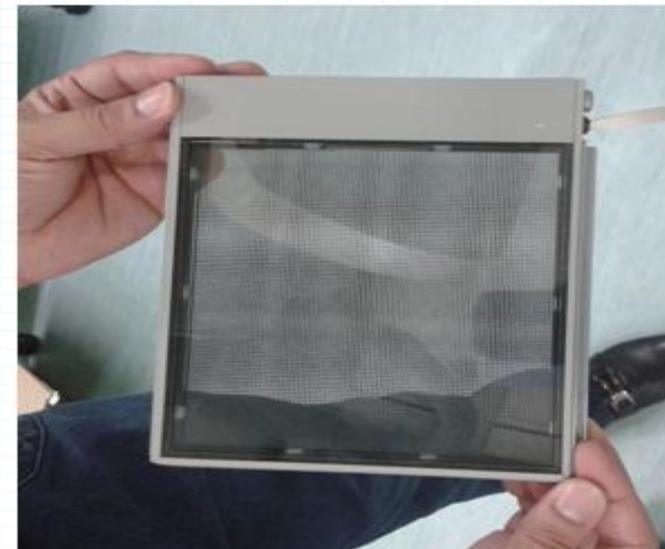
***Sievert (Sv)***: unidade para os efeitos biológicos da radiação

***Gray (Gy)*** : mensura os efeitos físicos.

**Câmara de ionização, de placas**

**Colocada à saída do feixe após o colimador  
para monitorar a exposição**

**Valores de kerma em cGy e área em cm<sup>2</sup>**





SOLACI  
SBHCI  
2016

In partnership with TCT & CQ

# EFEITOS DA RADIAÇÃO IONIZANTE

- Superfície do abdômen  $\leq 2\text{mSv}$
- No embrião ou feto  $\leq 1\text{mSv}$ .

MULHERES GRÁVIDAS OU COM SUSPEITA DE  
**GRAVIDEZ**  
FAVOR INFORMAREM AO MÉDICO



## IMPORTANTE

- Evitar qq exposição nos primeiros 03 meses.
- Desenvolvimento celular.
- Mutação. Efeito teratogênico



- Portaria 453/98



SOLACI  
SBHCI  
2016

In partnership with tct & c

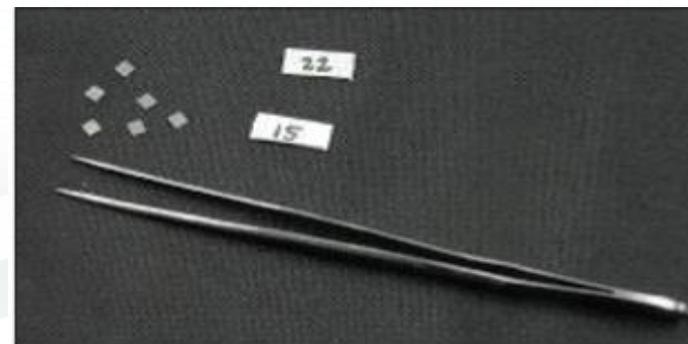
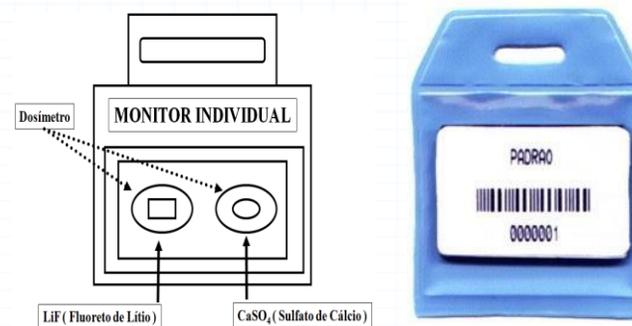
# EFEITOS DA RADIAÇÃO IONIZANTE

## Grandezas e unidades

Para profissionais

Dosimetria :

- Dosimetria termoluminescente (TLD):  
Cristais do tipo LiF: Mg,Ti (TLD 100).  
Monitoração mais ampla



**Fluoreto de lítio**



\* Pode usar dupla monitoração (fora e embaixo do avental)

## EFEITOS DA RADIAÇÃO IONIZANTE

	Dose Limite Anual (mSv)
Dose efetiva, trabalhador	20
Dose equivalente ao cristalino	150
Dose equivalente na pele	500
Dose equivalente nas mãos e pés	500
Dose efetiva ao público	1

**Dose efetiva de 20 mSv por ano.  
Não deve exceder 50 mSv em qualquer ano.**

**(ICRP, 2007)**



SOLACI  
SBHCI  
2016

In partnership with tct & cfi

*Como reduzir as doses de radiação em nossa prática diária?*

# PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

# EFEITOS DA RADIAÇÃO IONIZANTE

## **PROTEÇÃO RADIOLÓGICA** **Orientação de Físico-Médico** **Profa. Lucía Canevaro**





SOLACI  
SBHCI  
2016

In partnership with tct & cfi

# Tipos de Radioproteção

- **TEMPO**

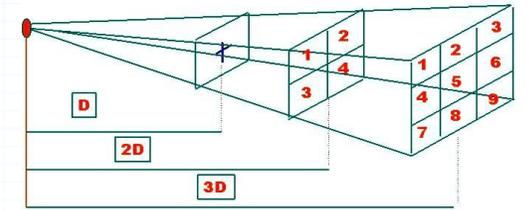
Exame no menor tempo possível, sem perder o resultado

- **DISTÂNCIA**

Utilizar a lei do inverso do quadrado da distância.

- **BLINDAGEM**

EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) Avental de Chumbo, viuro Plumbífero, Protetor de Tireóide, Óculos Plumbífero, Caneleira, Boné, Argamassa de Barita, Protetor Suspenso, Saiote de Proteção, etc.





SOLACI  
SBHCI  
2016

In partnership with tct & cfi

# *Tipos de Radioproteção*

- **TEMPO**

Exame no menor tempo possível, sem perder o resultado

- **DISTÂNCIA**

Utilizar a lei do inverso do quadrado da distância.

- **BLINDAGEM**

EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) Avental de Chumbo, Vidro Plumbífero, Protetor de Tireóide, Óculos Plumbífero, Caneleira, Boné, Argamassa de Barita, Protetor Suspenso, Saiote de Proteção, etc.



SOLACI  
SBHCI  
2016

In partnership with tct & c

# Tipos de Radioproteção

## • TEMPO

- Minimize os tempos de fluoroscopia e principalmente de cine.
- Use fluoroscopia pulsada.

**Artis System Siemens**

30 pulsos/seg → 7.5 p/s em 70 kV

↓  
**75% da dose**

Effect of pulse rate on patient entrance dose

Patient entrance dose

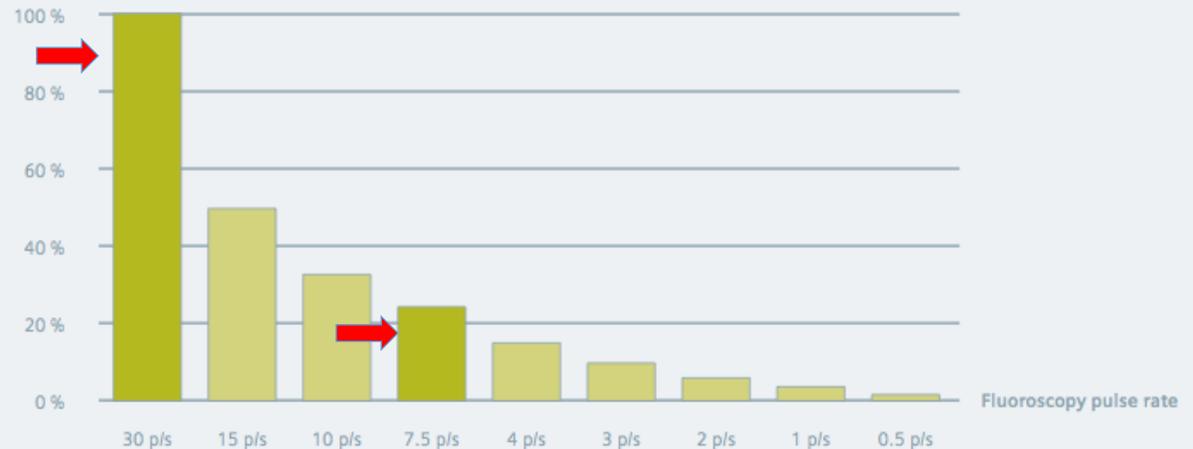
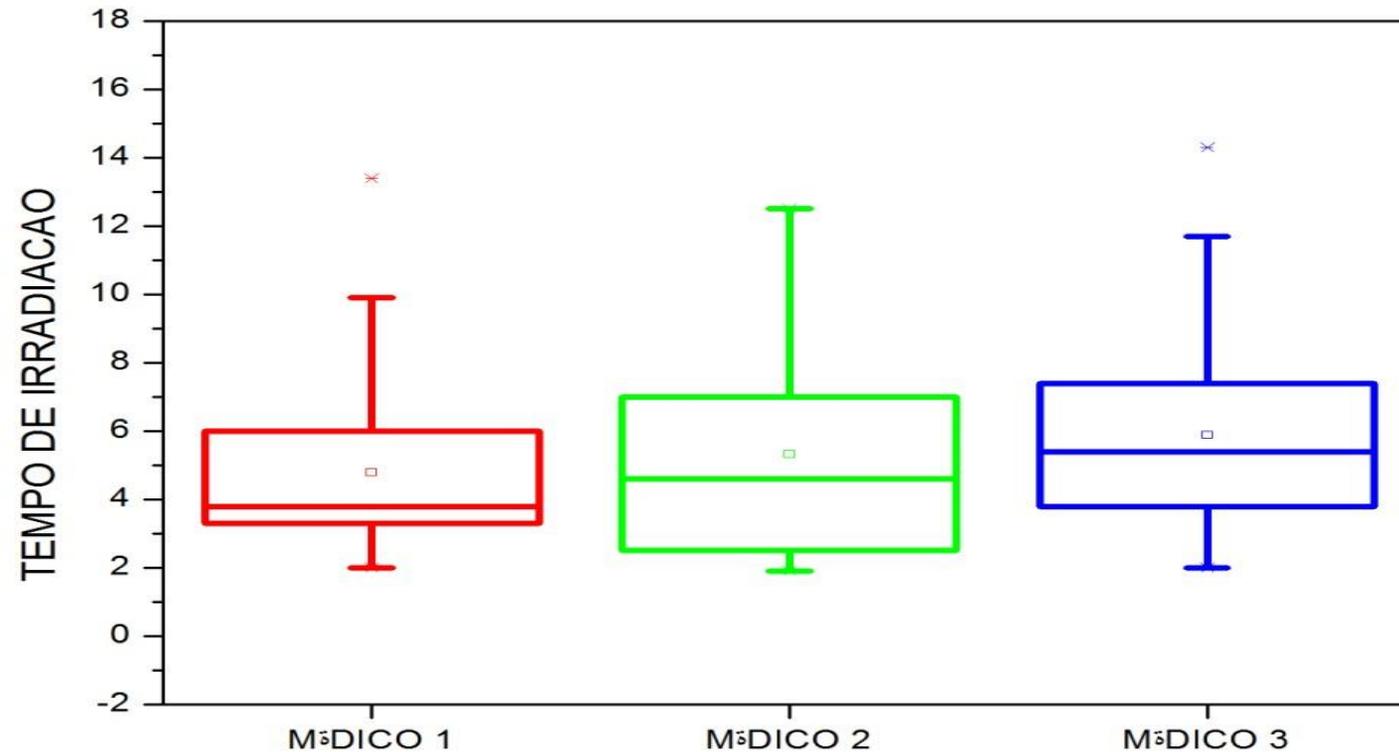


Figure 13: CAREvision provides variable fluoro pulse rates. The pulse frequency of the Artis system can be adapted according to the clinical need: from 30 pulses per second (p/s) in various steps, down to 0.5 p/s. This is the easiest way to reduce exposure to the patient. For example, a reduction from 30 p/s to 7.5 p/s at 70 kV results in a dose saving of 75%<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Product dose reduction claims for Artis Q/Q.zen

- **TEMPO**

## Tempos de irradiação - CAT (JR+JL)





SOLACI  
SBHCI  
2016

In partnership with tct & c

# Tipos de Radioproteção

- **TEMPO**

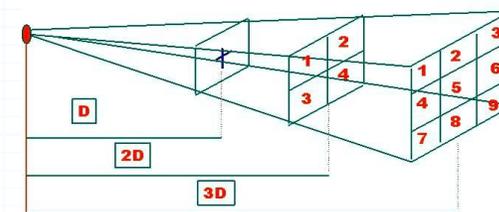
Exame no menor tempo possível, sem perder o resultado

- **DISTÂNCIA**

Utilizar a lei do inverso do quadrado da distância.

- **BLINDAGEM**

EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) Avental de Chumbo, viuro Plumbífero, Protetor de Tireóide, Óculos Plumbífero, Caneleira, Boné, Argamassa de Barita, Protetor Suspenso, Saiote de Proteção, etc.





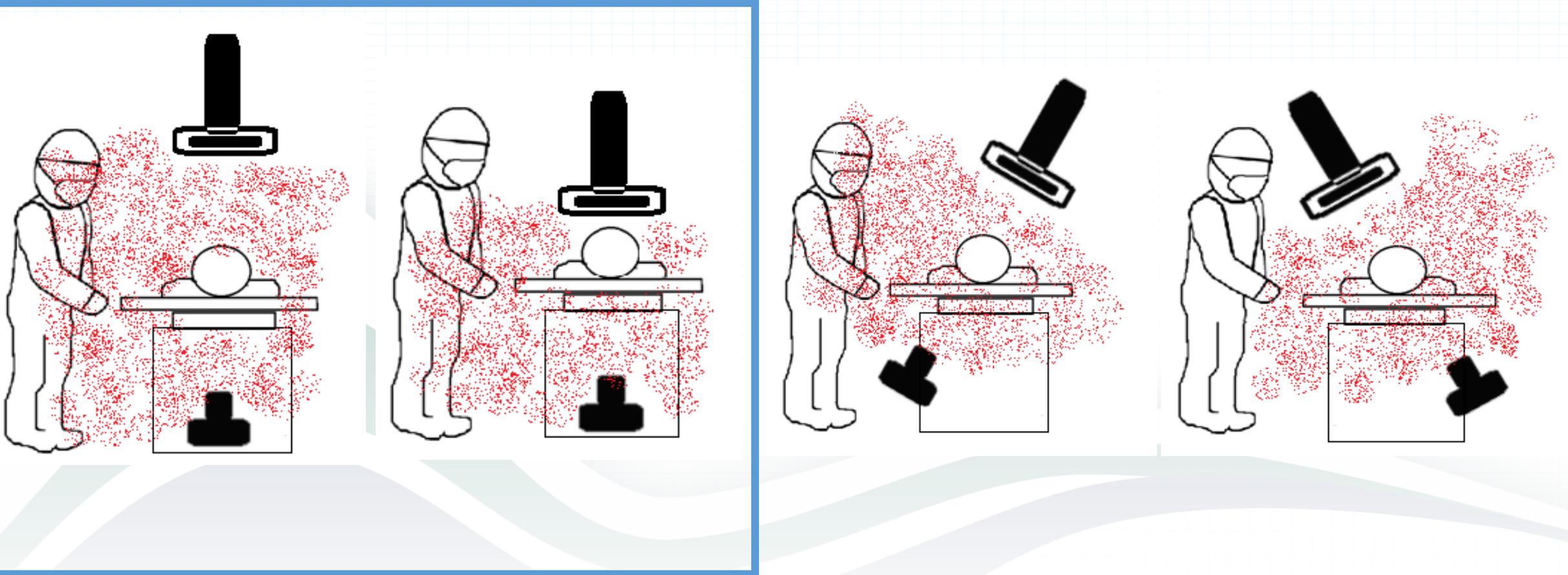
SOLACI  
SBHCI  
2016

In partnership with tct & cfi

# Tipos de Radioproteção

## DETECTOR PLANO OU INTENSIFICADOR

- **DISTÂNCIA**



FONTE DE RX



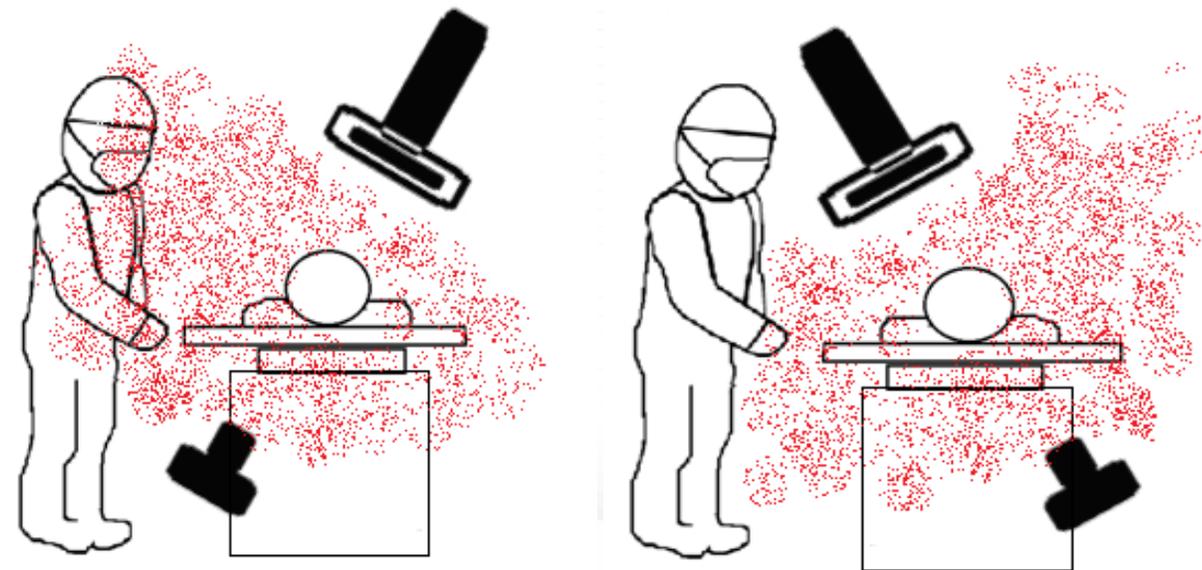
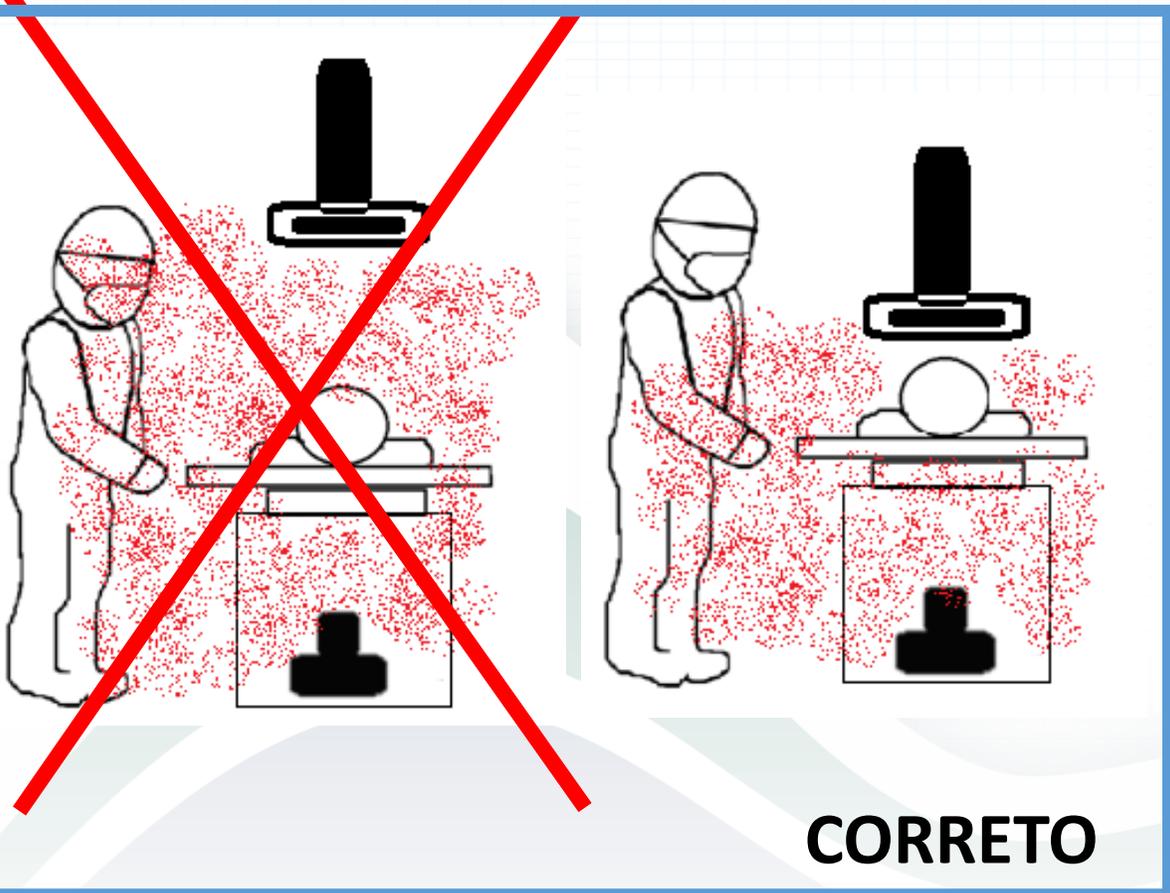
SOLACI  
SBHCI  
2016

In partnership with tct & cfi

# Tipos de Radioproteção

## DETECTOR PLANO OU INTENSIFICADOR

- **DISTÂNCIA**



FONTE DE RX



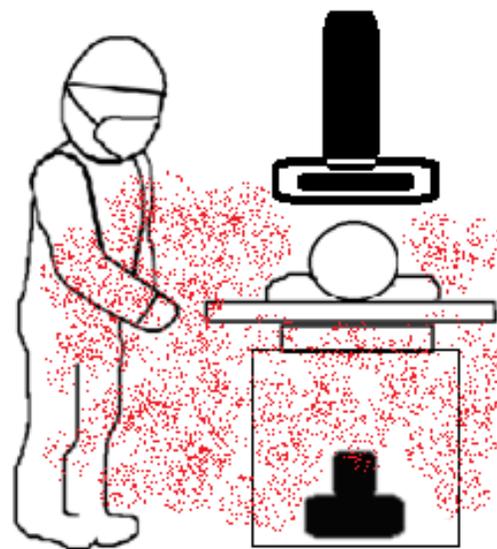
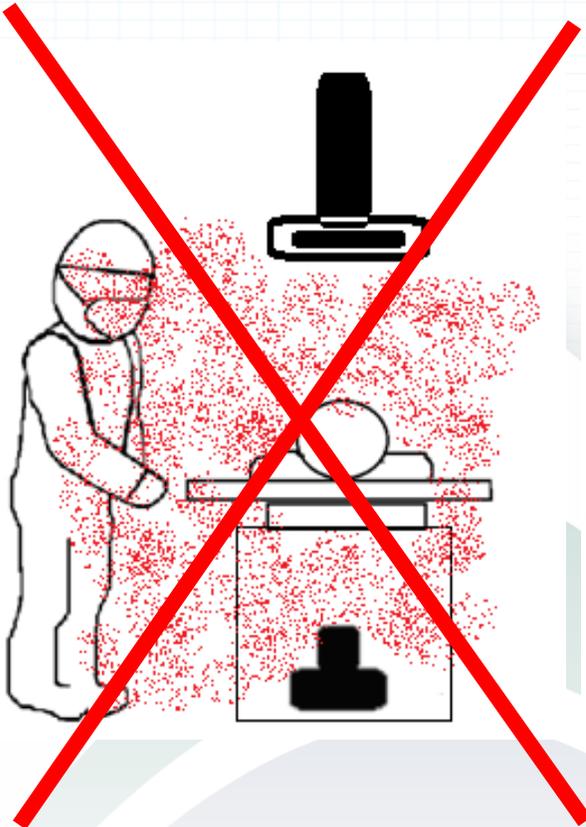
SOLACI  
SBHCI  
2016

In partnership with tct & cfi

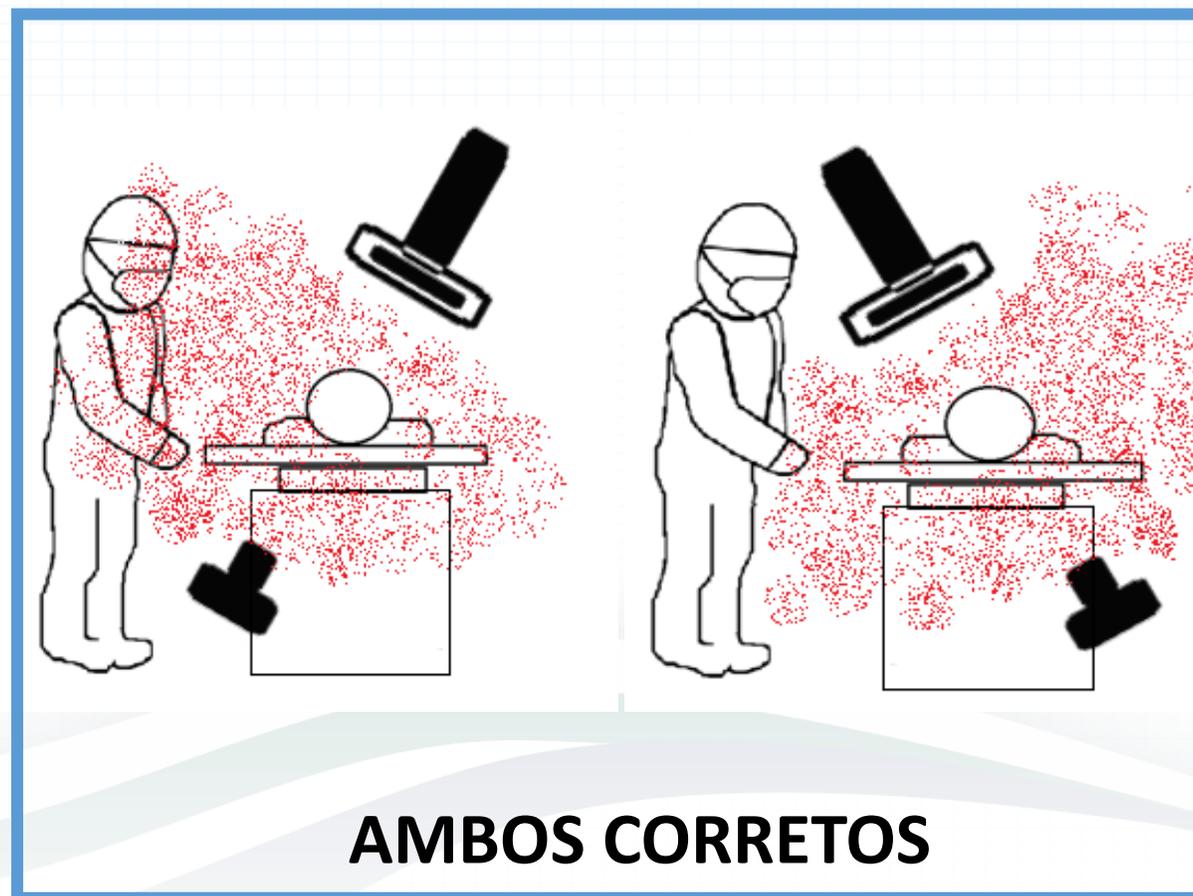
# Tipos de Radioproteção

## DETECTOR PLANO OU INTENSIFICADOR

### • DISTÂNCIA



**CORRETO**



**AMBOS CORRETOS**

FONTE DE RX



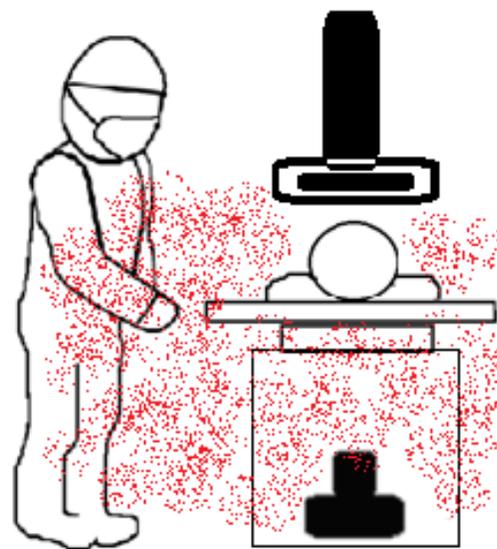
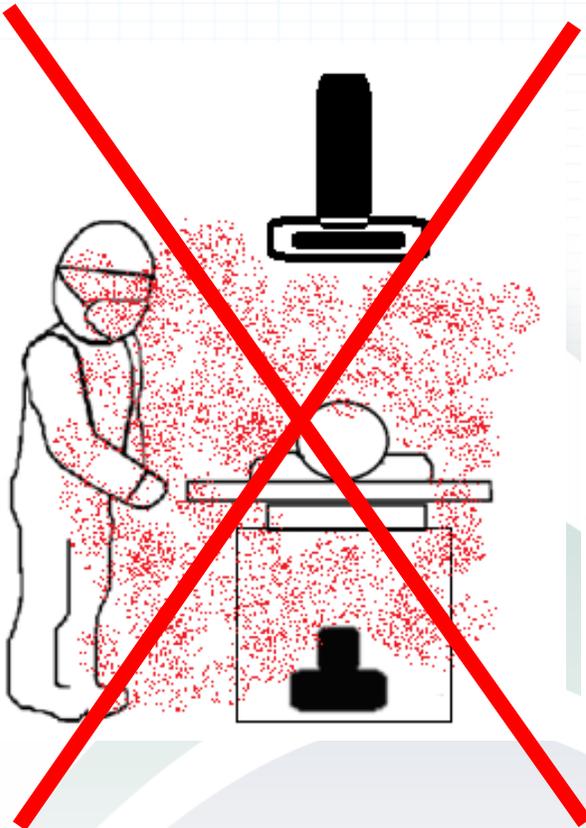
SOLACI  
SBH CI  
2016

In partnership with tct & cfi

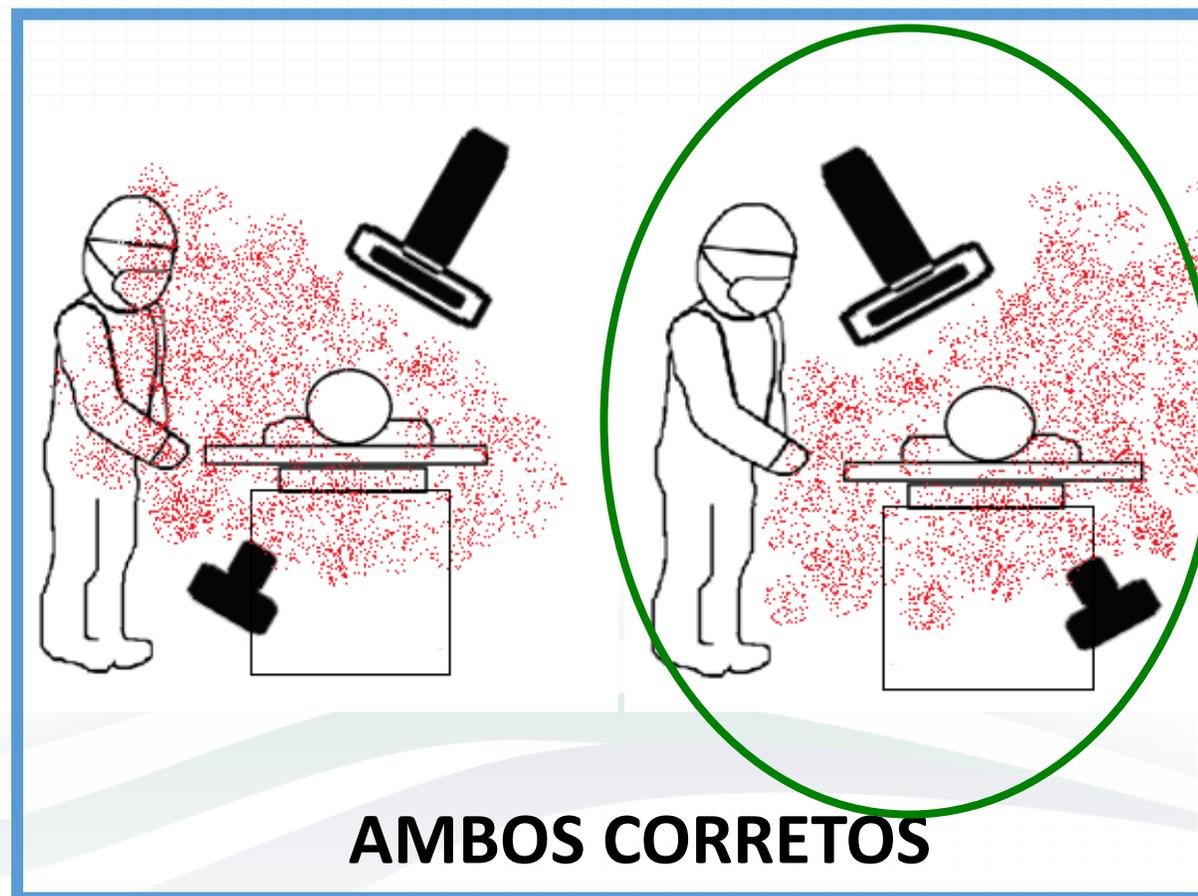
# Tipos de Radioproteção

**DETECTOR PLANO OU INTENSIFICADOR**

• **DISTÂNCIA**



**CORRETO**



**AMBOS CORRETOS**

**PREFERÍVEL**

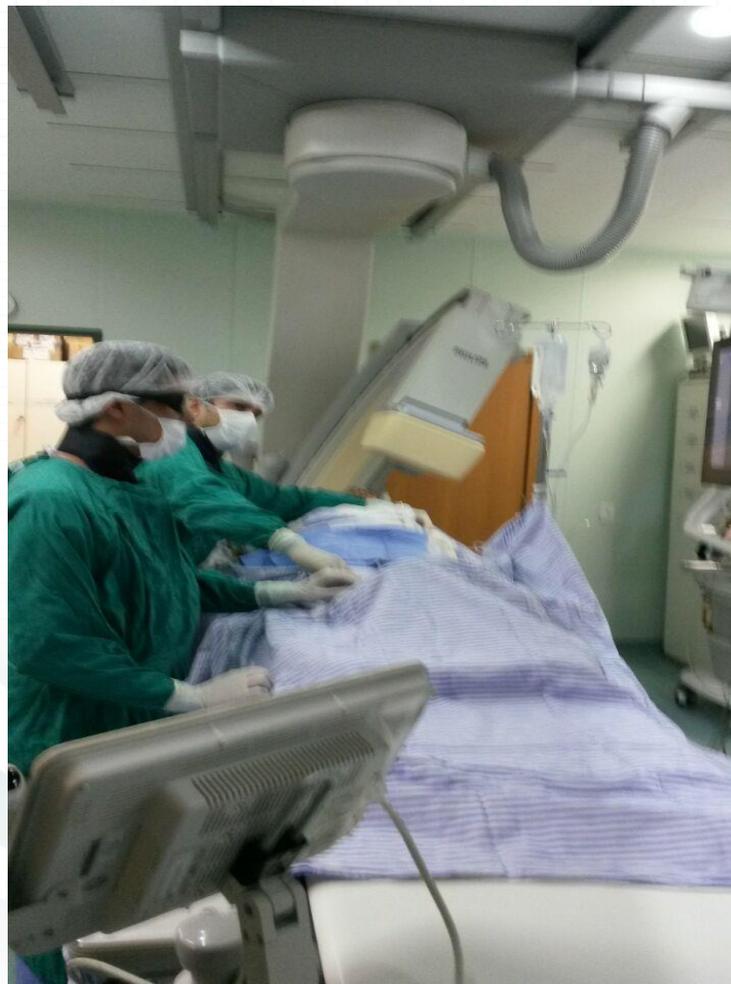
**FONTE DE RX**



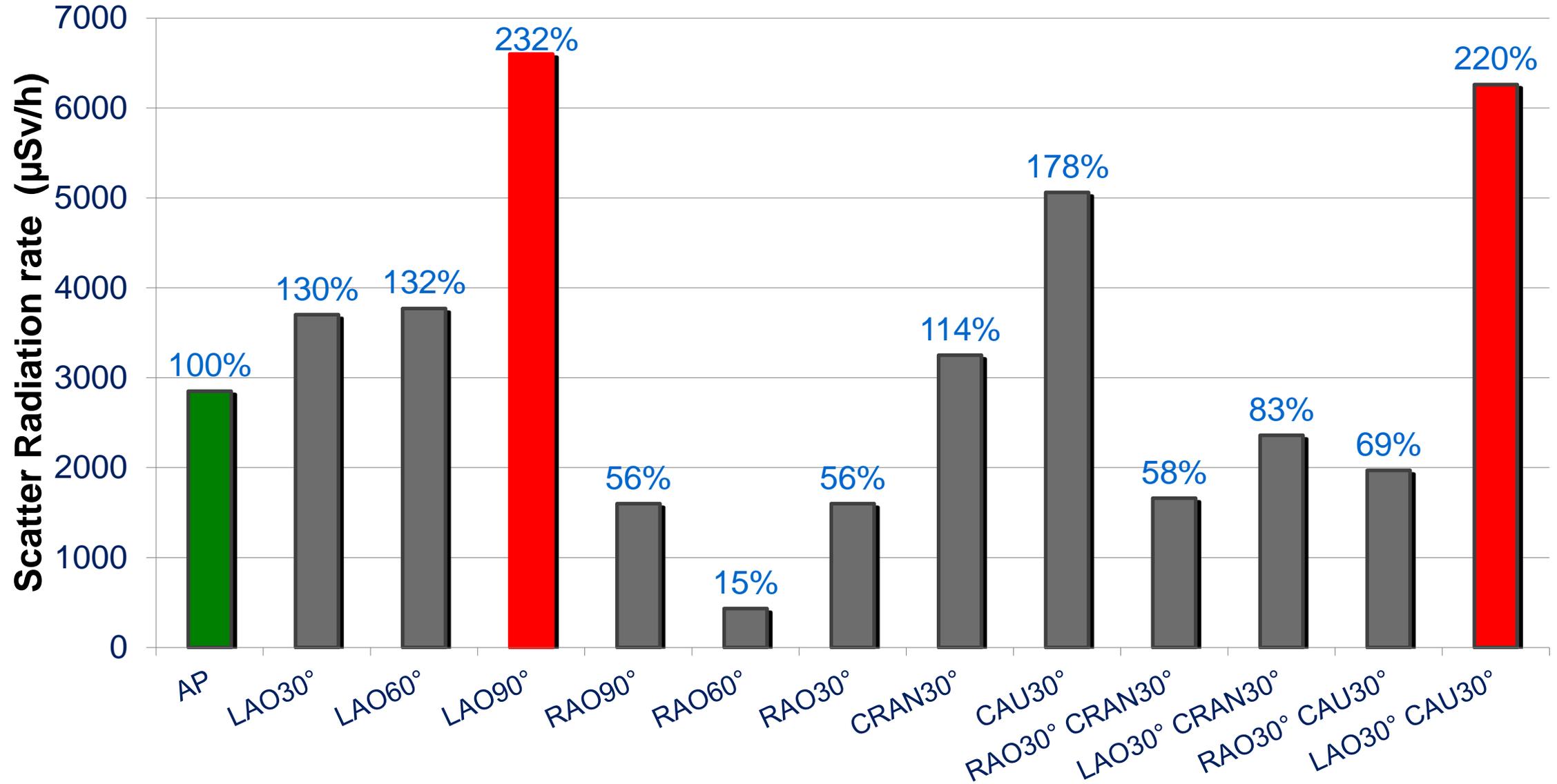
SOLACI  
SBHCI  
2016

In partnership with tct & cfi

## Associação radioativa (radial esquerda, OAE e painel flat elevado)



### Cardiologist eye lens - Radial Access - CINE - FOV 20 cm





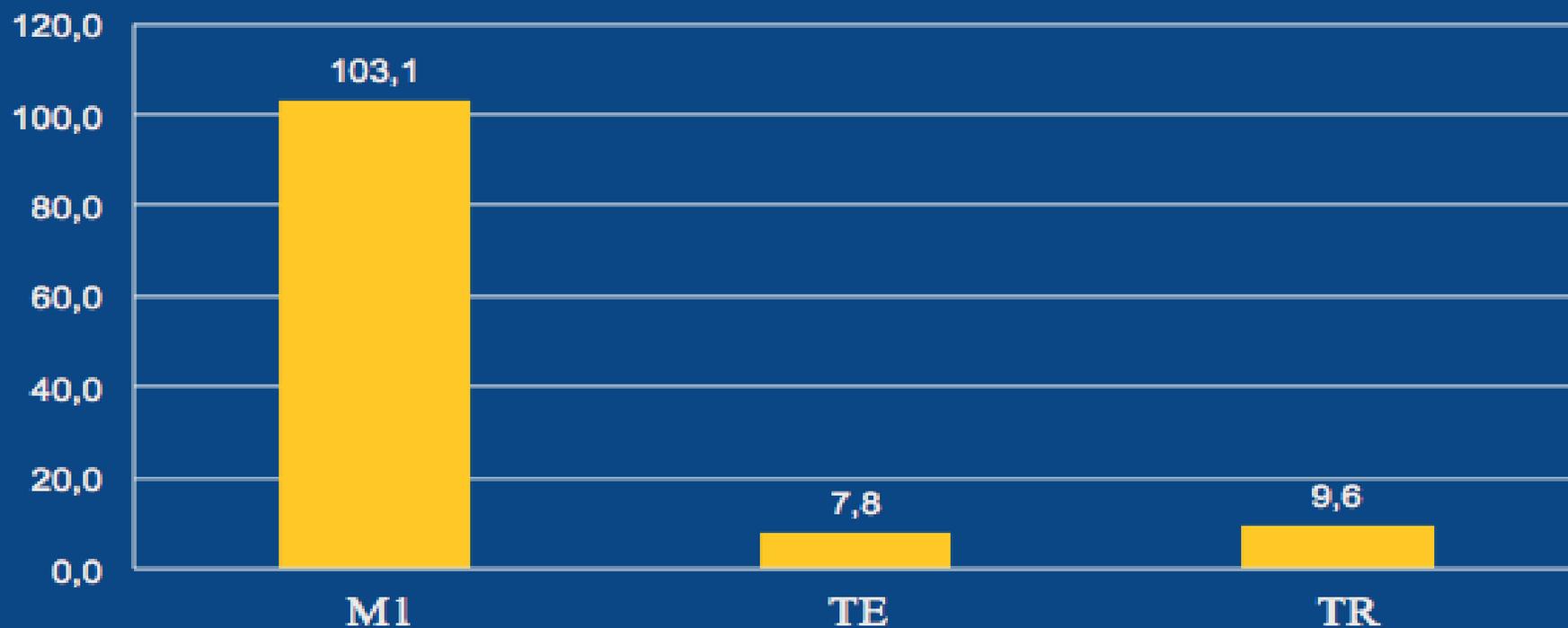
SOLACI  
SBH CI  
2016

In partnership with tct & c



## VALOR MÉDIO DO EQUIVALENTE DE DOSE NO M1, TE E TR (TODOS OS PROCEDIMENTOS)

### • DISTÂNCIA



	Tempo	M1	TE	TR	TE/M1	TR/M1
	(min)	(μSv)	(μSv)	(μSv)	%	%
<b>Média</b>	5,6	103	7,8	9,6	<b>10,9</b>	<b>8,6</b>
<b>N</b>		325	325	55		



SOLACI  
SBHCI  
2016

In partnership with tct & c2





SOLACI  
SBHCI  
2016

In partnership with tct & cfi

# Tipos de Radioproteção

- **TEMPO**

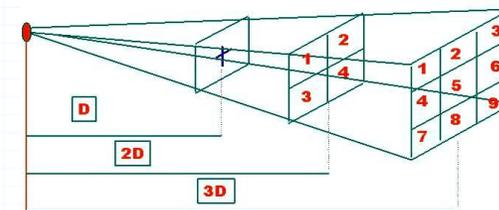
Exame no menor tempo possível, sem perder o resultado

- **DISTÂNCIA**

Utilizar a lei do inverso do quadrado da distância.

- **BLINDAGEM**

EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) Avental de Chumbo, viuro Plumbífero, Protetor de Tireóide, Óculos Plumbífero, Caneleira, Boné, Argamassa de Barita, Protetor Suspenso, Saiote de Proteção, etc.





SOLACI  
SBHCI  
2016

In partnership with tct & cfi

# *Tipos de Radioproteção*

- **TEMPO**

Exame no menor tempo possível, sem perder o resultado

- **DISTÂNCIA**

Utilizar a lei do inverso do quadrado da distância.

- **BLINDAGEM**

EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) Avental de Chumbo, Vidro Plumbífero, Protetor de Tireóide, Óculos Plumbífero, Caneleira, Boné, Argamassa de Barita, Protetor Suspenso, Saiote de Proteção, etc.



SOLACI  
SBH CI  
2016

In partnership with tct & c

## Óculos Plumbífero com Proteção Lateral



Chumbo (PB 1,0mm)

## Avental de chumbo



Espessura de 0,50 mm de chumbo

## Protetor de Tireóide 0,50mm de chumbo



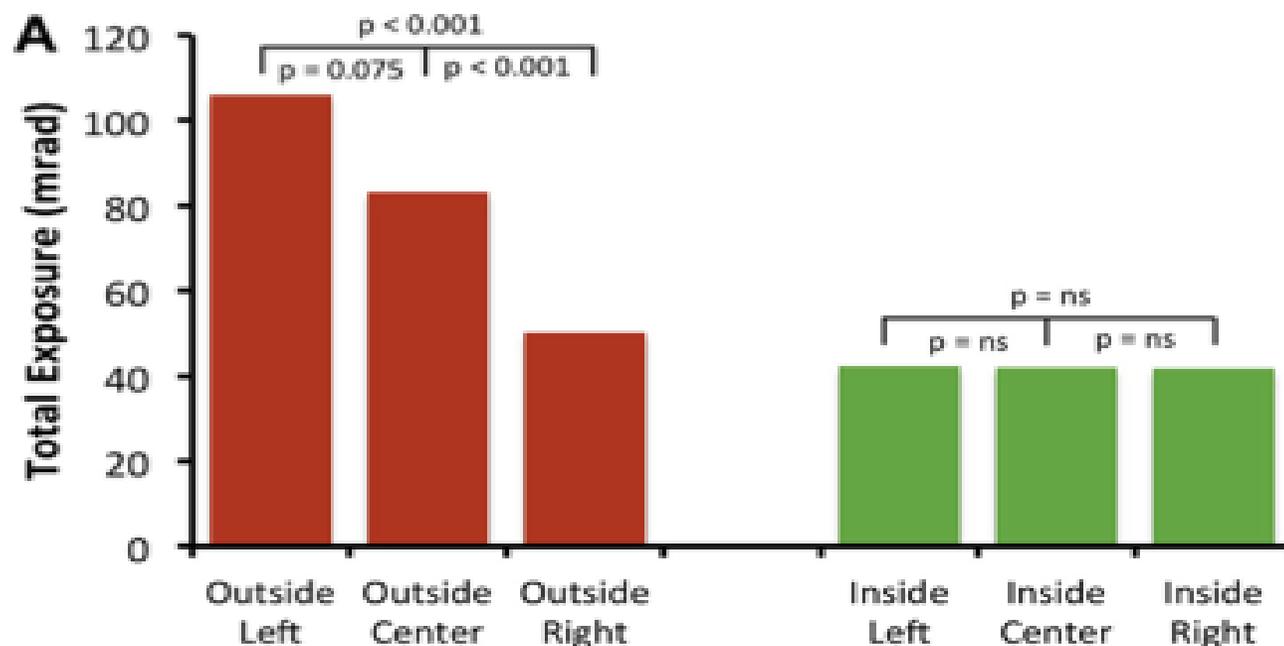


# Invasive Cardiologists Are Exposed to Greater Left Sided Cranial Radiation

## The BRAIN Study (Brain Radiation Exposure and Attenuation During Invasive Cardiology Procedures)

Ryan R. Reeves, MD, Lawrence Ang, MD, John Bahadorani, MD, Jesse Naghi, MD, Arturo Dominguez, MD, Vachaspathi Palakodeti, MD, Sotirios Tsimikas, MD, Mitul P. Patel, MD, Ehtisham Mahmud, MD

**FIGURE 1** Comparison of the Radiation Exposure Across Locations Outside and Inside the Protective Cap



**Proteção contra Glioma?**



SOLACI  
SBHCI  
2016

In partnership with tct & cfi

- Estudos em intervencionistas
- Participação voluntária
- **40-52% médicos com opacidade subcapsular**



**A MAIORIA NÃO SE PROTEGE**



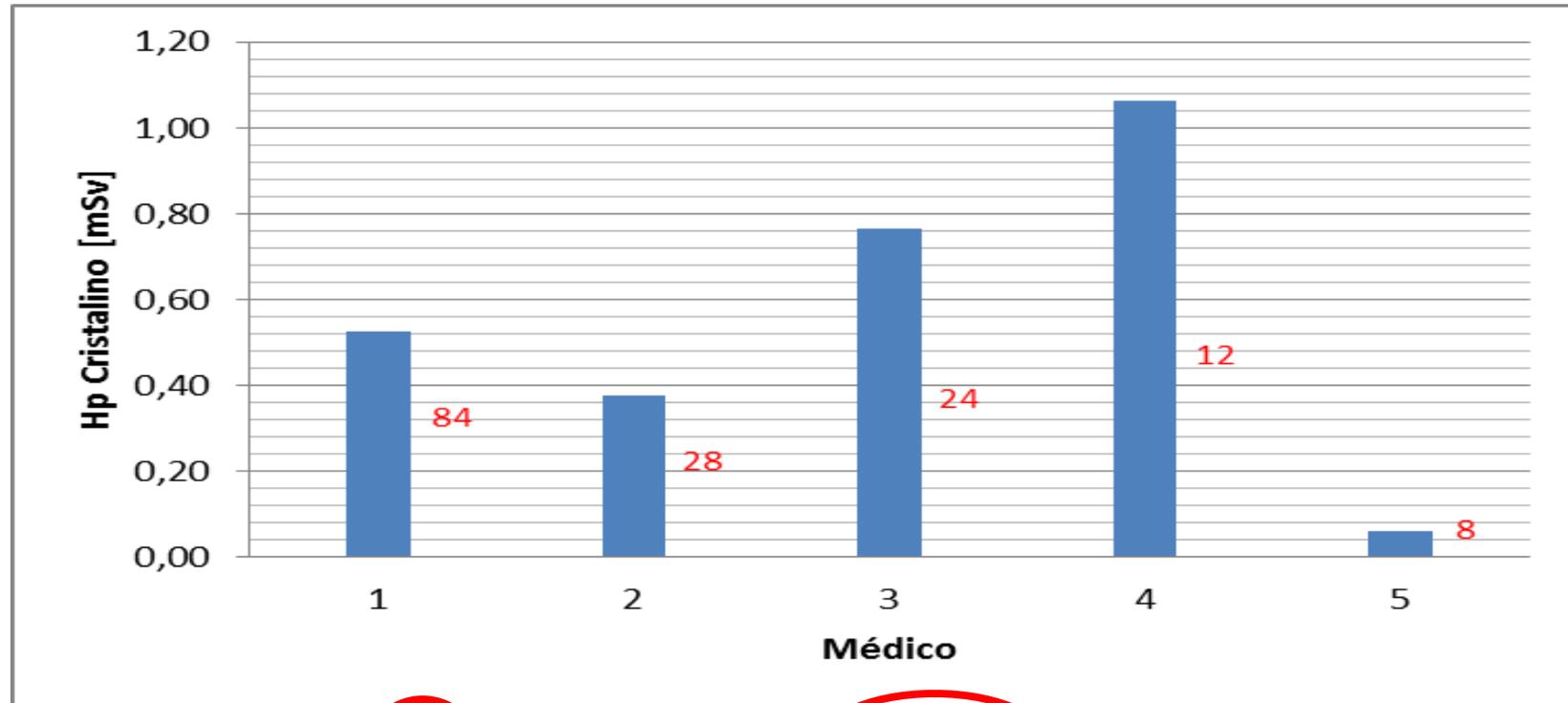
**IAEA**

**International Atomic Energy Agency**



# Dosimetria de profissionais

## CRISTALINO



Médico	Hp(3) [mSv]
1	0,52
2	0,38
3	0,77
4	1,06
5	0,06

SEM OCULOS

5 CAT/dia  
5 Dias/sem  
50 sem/ano

Médico	Hp(3) [mSv/ano]
1	655
2	472
3	958
4	1329
5	73

Limite = 20 mSv/ano

A Portaria 453/MS ainda mantém o limite de 150 mSv/ano para dose ocupacional no cristalino.

## *Maximize e otimize a blindagem*

- **Reduzem as doses para 5% ou menos**
- **Proteção individual nas costas é imprescindível!**
- **Saia e colete protegem as costas e distribuem o peso.**

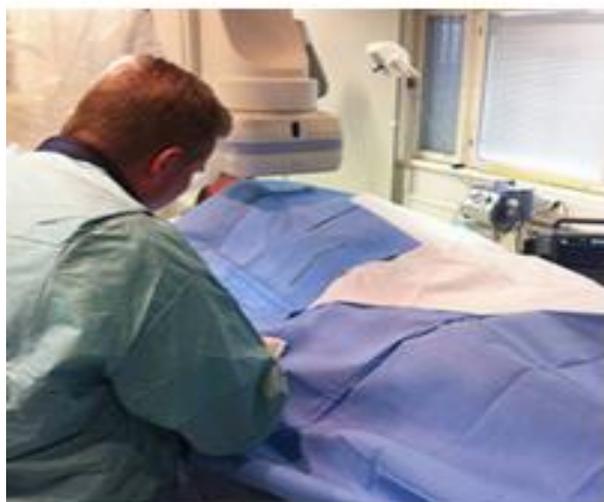
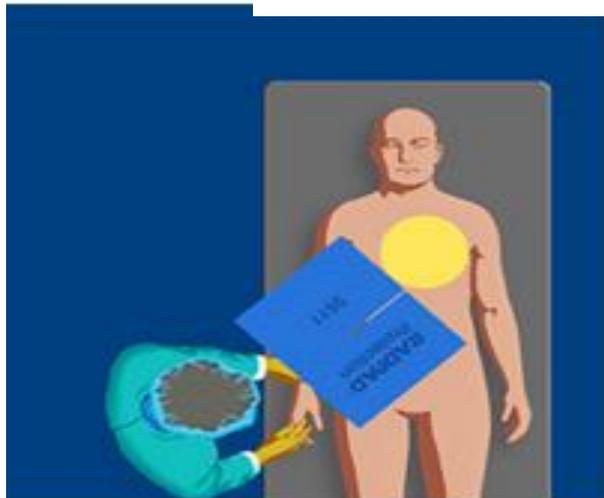




# Use of a Sterile, Disposable, Radiation-Absorbing Shield Reduces Occupational Exposure to Scatter Radiation During Pectoral Device Implantation

GRANT R. SIMONS and WILLIAM W. ORRISON JR.\*

From the Englewood Hospital and Medical Center, Englewood, New Jersey, the \*University of Utah Department of Radiology, Salt Lake City, Utah, and the \*Academic Medical Institute of Nevada, Las Vegas, Nevada



The **RADPAD®** Security System™ provides five degrees of defense

High proximity to primary beam		Medium proximity		Low proximity
High exposure time		Medium exposure time		Low exposure time
<b>95</b>	<b>RADPAD® Red™</b> (95% protection at 10kVp)	<b>90</b>	<b>RADPAD® Orange™</b> (90% protection at 15kVp)	<b>75</b>
<b>50</b>	<b>RADPAD® Yellow™</b> (75% protection at 10kVp)	<b>50</b>	<b>RADPAD® Blue™</b> (50% protection at 10kVp)	<b>25</b>
<b>25</b>	<b>RADPAD® Green™</b> (25% protection at 10kVp)			

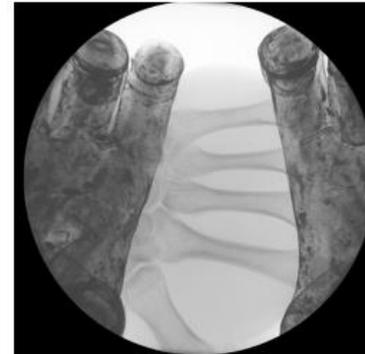
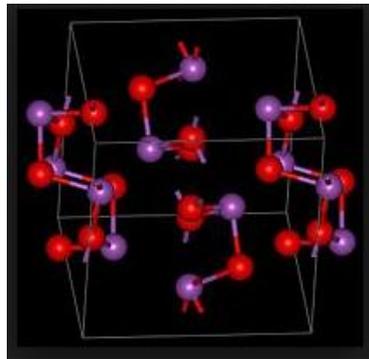
**%proteção**

# Luvas de proteção

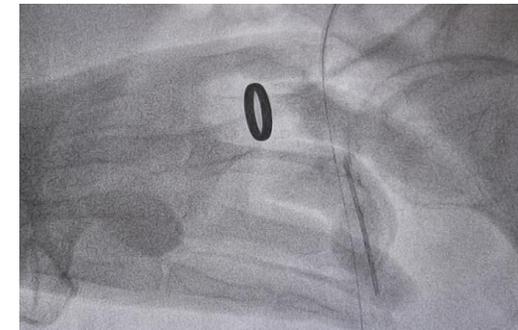
- Luvas plumbíferas: eficaz, mas limita movimentos. Custo alto.



- Cremes de Proteção: permite bom manuseio. Até 80% atenuação Rx



**A melhor forma de minimizar a dose nas mãos é mantê-las fora do feixe.**



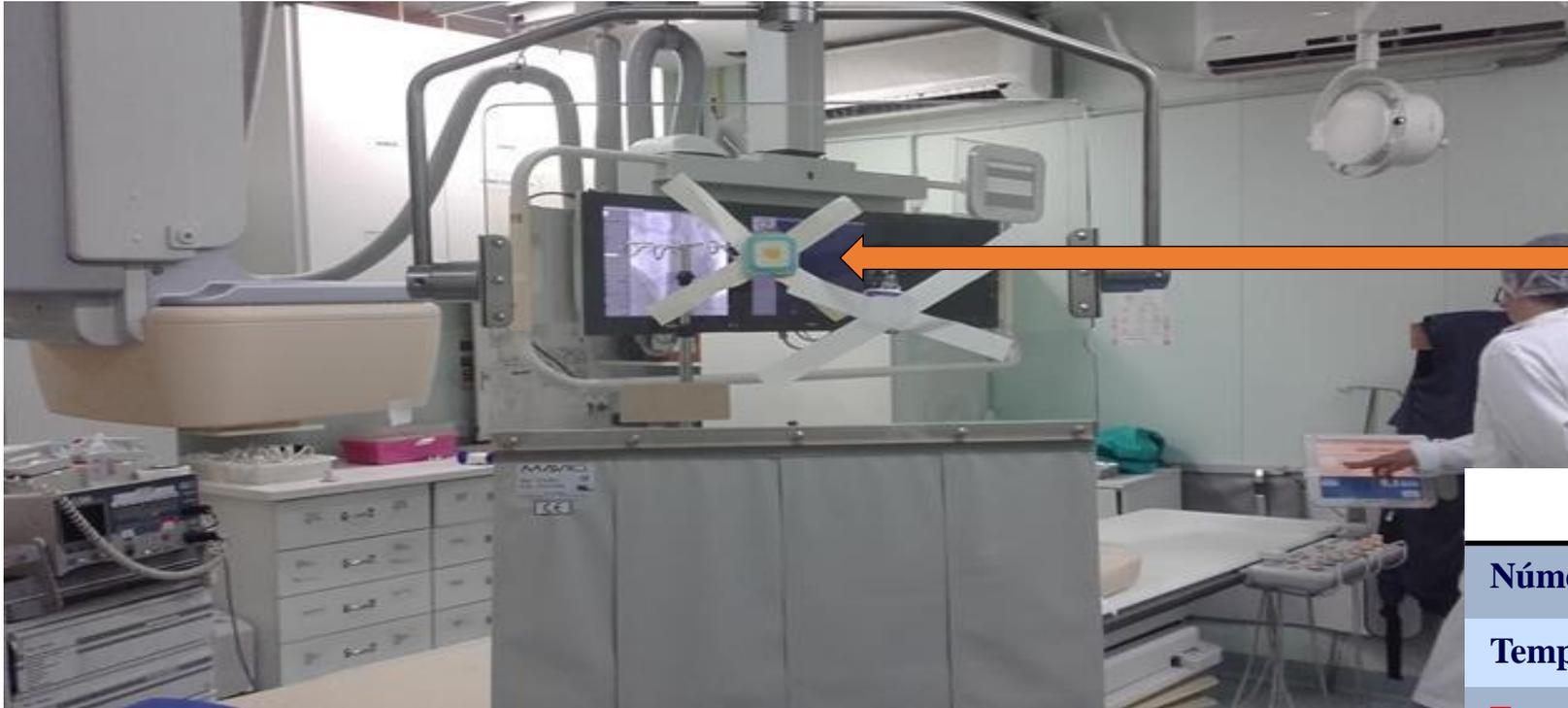
# Efetividade do saiote plumbífero que blindo o tubo de RX



- Medições no tórax e no joelho do médico operador.
- Com saiote, a dose medida apresentou uma diminuição de 69% na altura do tórax e de 98% na altura do joelho.

Tempo total de irradiação (min)	Médico 1 ( $\mu\text{Sv}$ ) - Torax	Médico 1 ( $\mu\text{Sv}$ ) - Joelho	
5,9	195,9	506,1	sem saiote
4,4	60,8	9,4	com saiote
	69,0	98,1	% de redução

# Efetividade do escudo



Número de séries	7
Tempo total de cine (s)	90
<b>Fora da blindagem (<math>\mu\text{Sv}</math>)</b>	<b>2,2</b>
<b>Dentro da blindagem (<math>\mu\text{Sv}</math>)</b>	<b>0,0</b>
Referência ( $\mu\text{Sv}$ )	4,2
Posição M1 ( $\mu\text{Sv}$ )	0,0
Air kerma (mGy)	16,1
PKA (mGy.cm <sup>2</sup> )	1709



Escudo suspenso nem sempre na posição correta



SOLACI  
SBHCI  
2016

In partnership with tct & cfi

## Detalhes do aparelho

**Independente do tipo é importante otimizar a utilização**



SOLACI  
SBHCI  
2016

In partnership with tct & cfr

**NO POSICIONAMENTO  
E PROGRESSÃO DOS  
CATETERES PREFIRA O  
MENOR AUMENTO**

## Técnica de Fluoroscopia

-  **LOW DOSE 10 mGy/min**
-  **MEDIUM DOSE 20 mGy/min**
-  **HIGH DOSE 40 mGy/min**

- Pulsada (ideal)
- Continua

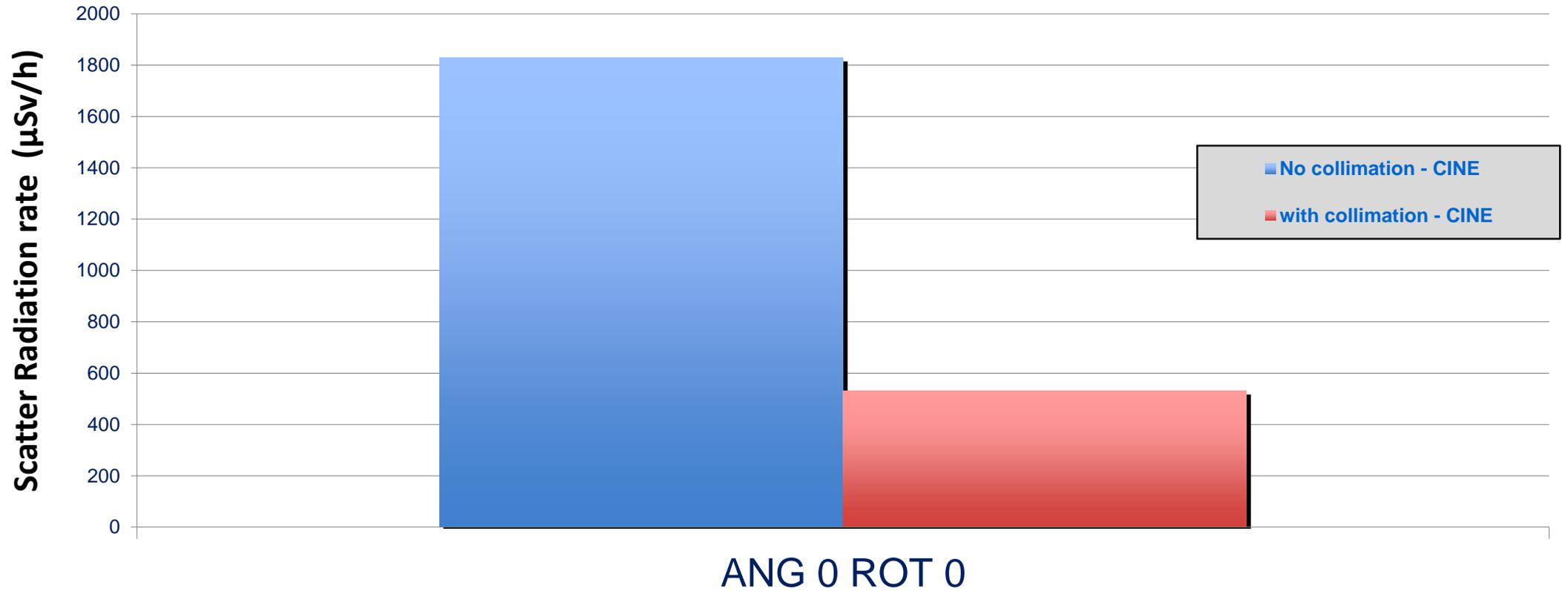
<http://www.iaea.org/About/index.html>

**LOW  
2mSV**

**10 x**

**CINE  
20mSv**

## Variation of Cardiologist Scatter Radiation rate with Collimation (25%) - Standard Patient - Femoral Access



Cardiologist - Femoral - CINE - Standard Patient			
Projections	No collimation	with collimation	% WITH/NO Collimation
ANG 0 ROT 0	1830	530	29,0

## Detalhes do aparelho

Rev Bras Cardiol Invasiva.  
2014;22(4):320-3

DOI: 10.1590/0104-1843000000053

Artigo Original

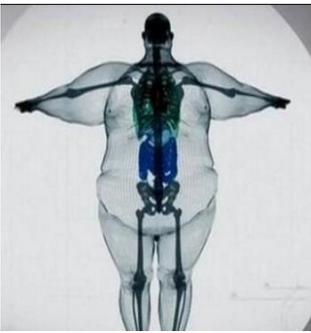
### **Padrão de Exposição Radiológica em Profissionais da Saúde Durante Procedimentos Cardiológicos Invasivos**

Cristiano de Oliveira Cardoso, Cláudio Vasques de Moraes, Júlio Vinícius de Souza Teixeira, Leandro dos Santos Fischer, Gabriel Garcia Broetto, Bruna Santos Silva, Rogério Fachel de Medeiros, Rogério Sarmiento-Leite, Carlos Antônio Mascia Gottschall

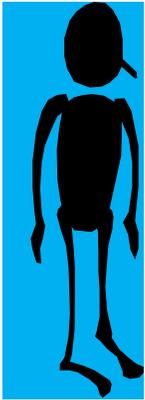
**Detectores planos podem acrescentar até 65% a mais de radiação** na prática real, se **comparado aos aparelhos com intensificador** de imagem. Várias **lesões** de pele, antes raras, têm sido **novamente descritas**, associadas aos procedimentos cardiológicos intervencionistas

**RBCI 2012**

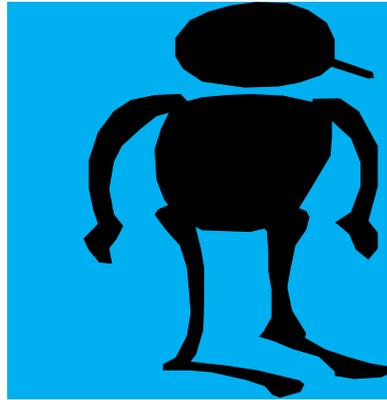
# Influência da espessura do paciente na taxa de radiação espalhada



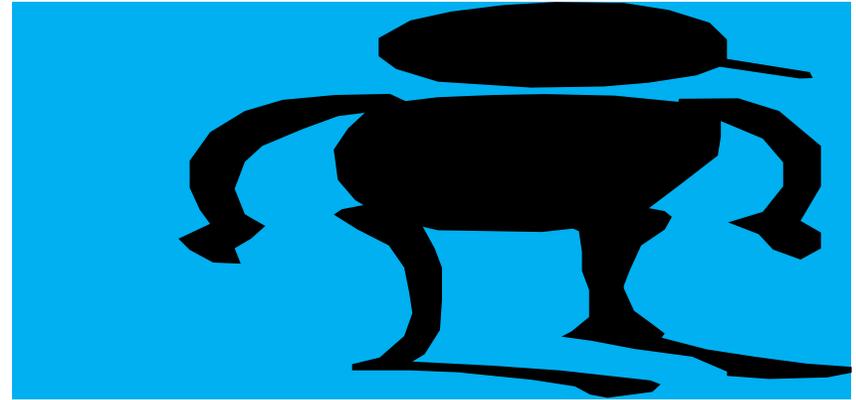
de 16 para 24 cm de espessura, a taxa de dose por radiação espalhada pode aumentar em um **fator 5** (de 10 para 50 mSv/h durante aquisição de cine)



16 cm



20 cm



24 cm



SOLACI  
SBH CI  
2016

In partnership with tct & c

# Cardiologia Invasiva

REVISTA  
BRASILEIRA DE

Busca:  >> Busca Avançada

Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista

ISSN: 2179-8397



Idioma/Language:

Entrada

Sobre a RBCI

Corpo Editorial

Submissão Online

Instruções aos Autores

Próxima Edição

Edição Atual

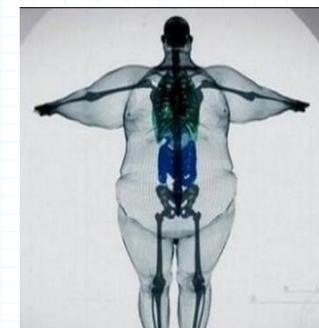
Vol. 20 nº 1 - Março de 2012

Artigo Original

Páginas 63 a 68

**Impacto do peso corporal dos pacientes na exposição radiológica durante procedimentos cardiológicos invasivos**

**Autores:** Francine Gonçalves Vargas<sup>1</sup>; Bruna Santos da Silva<sup>1</sup>; Cristiano de Oliveira Cardoso<sup>2</sup>; Natalia Leguisamo<sup>1</sup>; Cláudio Antônio Ramos de Moraes<sup>2</sup>; Cláudio Vasques de Moraes<sup>2</sup>; Júlio Vinícius de Souza Teixeira<sup>2</sup>; La Hore Correa Rodrigues<sup>2</sup>; Alexandre Schaan de Quadros<sup>2</sup>; Carlos Antonio Mascia Gottschall<sup>2</sup>



**TABELA 3**  
**Análise multivariada para determinação dos preditores de exposição radiológica aumentada**

Variável	RC	IC	P
Peso corporal	1,03	1,01-1,05	0,003
Procedimento de angioplastia eletiva	11,9	4,26-33,24	< 0,001
Procedimento de angioplastia <i>ad hoc</i>	15,46	5,44-43,87	< 0,001

IC = intervalo de confiança; RC = razão de chance.

# Cardiologia Invasiva

REVISTA  
BRASILEIRA DE

Busca:  >> Busca Avançada

Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista

ISSN: 2179-8397



Idioma/Language:

Entrada

Sobre a RBCI

Corpo Editorial

Submissão Online

Instruções aos Autores

Próxima Edição

Edição Atual

Edições Anteriores

Suplementos

Vol. 20 nº 1 - Março de 2012

Artigo Original

Páginas 63 a 68

**Impacto do peso corporal dos pacientes na exposição radiológica durante procedimentos cardiológicos invasivos**

**Autores:** Francine Gonçalves Vargas<sup>1</sup>; Bruna Santos da Silva<sup>1</sup>; Cristiano de Oliveira Cardoso<sup>2</sup>; Natalia Leguisamo<sup>1</sup>; Cláudio Antônio Ramos de Moraes<sup>2</sup>; Cláudio Vasques de Moraes<sup>2</sup>; Júlio Vinícius de Souza Teixeira<sup>2</sup>; La Hore Correa Rodrigues<sup>2</sup>; Alexandre Schaan de Quadros<sup>2</sup>; Carlos Antonio Mascia Gottschall<sup>2</sup>

PDF

**Descritores:** Cateterismo cardíaco. Peso corporal. Radiação ionizante. Exposição a radiação.

**RESUMO:**

**INTRODUÇÃO:** Procedimentos cardiológicos invasivos expõem pacientes e médicos aos riscos da radiação ionizante. É objetivo deste estudo determinar o impacto do peso do paciente na exposição radiológica durante procedimentos cardiológicos.

**MÉTODOS:** Estudo de coorte prospectivo incluindo pacientes submetidos a cateterismo cardíaco ou intervenção coronária percutânea (ICP) entre agosto de 2010 e dezembro de 2011. Características clínicas, angiográficas e de exposição à radiação foram registradas em banco de dados específico. Os padrões de exposição à radiação foram determinados em três grupos: A ( $\leq 79$  kg), B (80-99 kg) e C ( $\geq 100$  kg). Os dados foram analisados em programa SPSS 18.0, sendo os resultados apresentados em média, desvio padrão, percentual, percentil e intervalo interquartil. Preditores independentes de exposição à radiação aumentada foram identificados por análise de regressão logística múltipla.

**RESULTADOS:** A amostra incluiu 671 pacientes, sendo 363 no grupo A, 252 no B e 56 no C. A dose média de radiação recebida pelos pacientes foi de 484,29 mGy, 735,69 mGy e 900,36 mGy para os grupos A, B e C, respectivamente ( $P < 0,001$ ). A mediana do produto dose área foi de 29,327 mGy.cm<sup>2</sup>, 43,319 mGy.cm<sup>2</sup> e 57,987 mGy.cm<sup>2</sup> para os grupos A, B e C, respectivamente ( $P < 0,001$ ). Os preditores de exposição radiológica aumentada foram peso (razão de chance (RC) 1,03, intervalo de confiança (IC) 1,01-1,05;  $P = 0,003$ ), ICP eletiva (RC 11,9, IC 4,26- 33,24;  $P < 0,001$ ) e ICP *ad hoc* (RC 15,46, IC 5,44-43,87;  $P < 0,001$ ).

**CONCLUSÕES:** O peso exerce impacto significativo na exposição radiológica em procedimentos cardiológicos invasivos. Pacientes com peso elevado são significativamente mais expostos à radiação ionizante.

Editora-Chefe  
Áurea Jacob Chaves

Editores Associados  
Alexandre Abizaid  
Alexandre Quadros  
Antonio Carlos Carvalho  
Carlos A. C. Pedra  
Claudia M. Rodrigues Alves  
Fausto Feres  
Francisco Chamie  
J. Antonio Marin-Neto  
J. Ribamar Costa Jr.  
Luiz Alberto Mattos  
Marcelo Cantarelli  
Pedro A. Lemos  
Pedro Beraldo de Andrade  
Ricardo Alves Costa  
Rogério Sarmiento-Leite

Editor de Imagens em  
Intervenção



SOLACI  
SBH CI  
2016

In partnership with tct & c

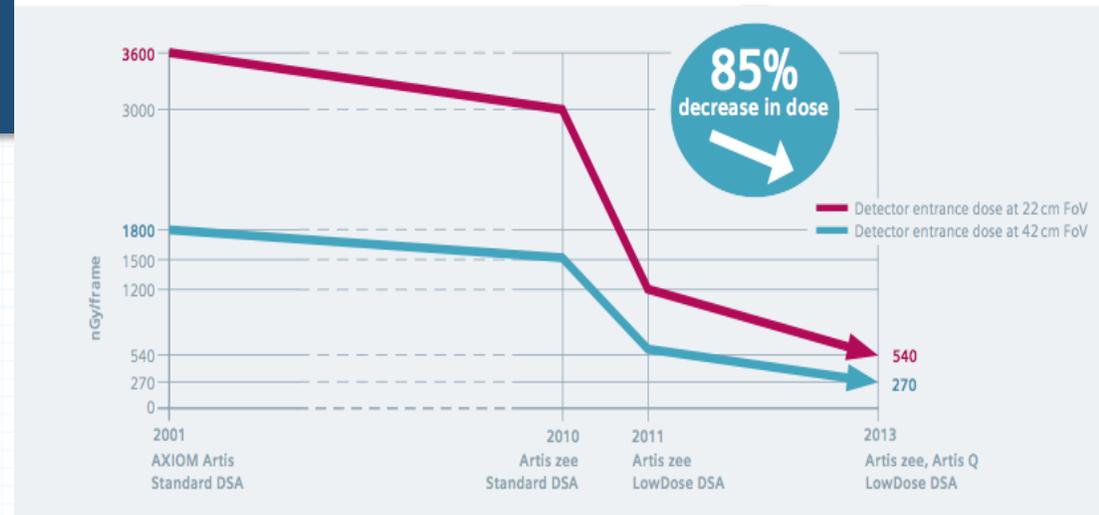


Figure 1: The detector entrance dose for standard head DSA examinations has decreased significantly from AXIOM Artis (2001) to Artis zee and Artis Q (2013). Siemens uses 22 cm Field of View (FoV) as a reference format for standardized dose display. At this format, the dose went down from 3600 nGy/frame to only 540 nGy/frame.

<sup>1</sup> In this document "dose" means air kerma.

## Enhanced fluoroscopy image quality in obese patients

SIEMENS

### MEGALIX Cat Plus



### The PLUS:

- Increases current for fluoroscopy with new flat emitter
- Increased resolution with smaller focus
- Increased anode heat capacity
- Increased lifetime

# Monitorizar Continuamente Níveis de RX



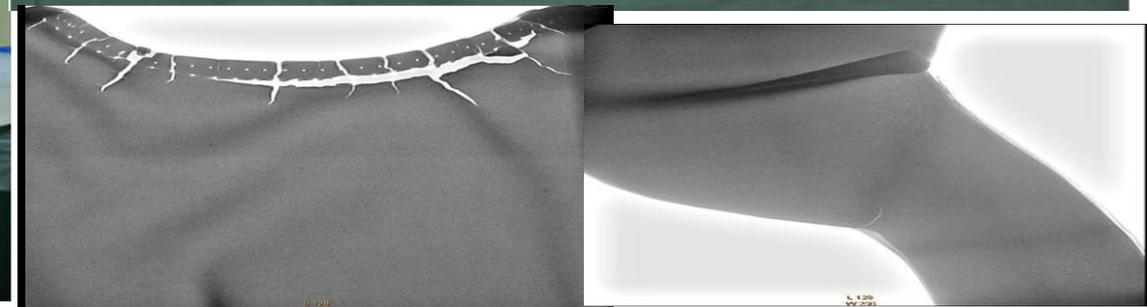
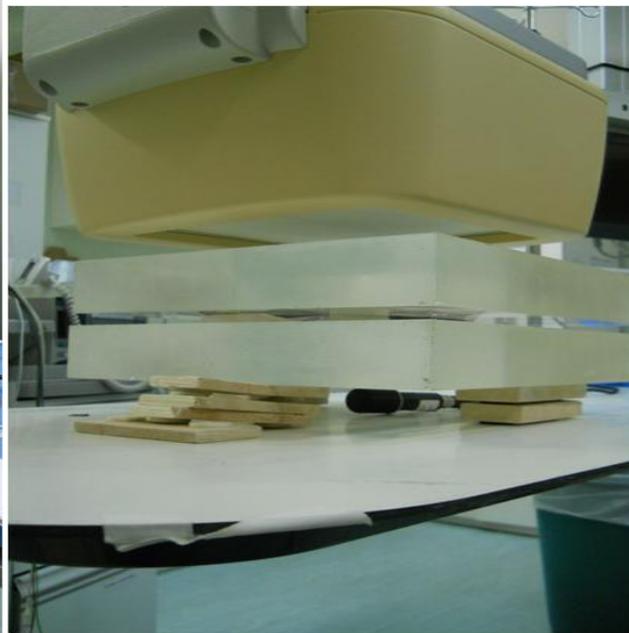
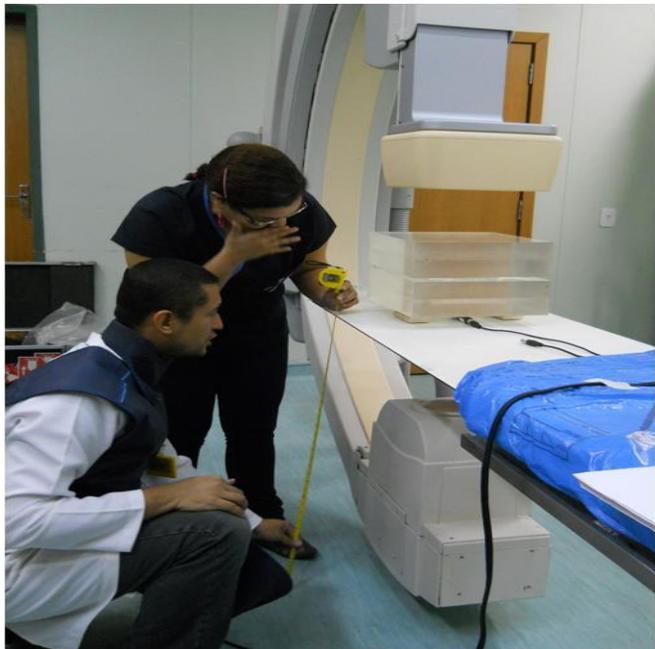
Formulário para Dosimetria de Pacientes em Radiologia Intervencionista 8115

Instituição	HOPE	Sala	—	Data	05/07/2013	Procedimento	CAT+VE	Nº Registro	30330705082 f385
Médico 1	Dr. Maurício Oliveira		Médico 2	Acesso					
Paciente	Nome	Idade	Sexo	Peso	Altura	IMC	<input type="checkbox"/> Alergia <input type="checkbox"/> Diabetes <input type="checkbox"/> Sensibilidade na Pele <input type="checkbox"/> Intervenção anterior		
Fps para fluoro	15	Fps para aquis. digital	15						
KVp (fluoro)	mA (fluoro)	Tempo de irradiação	Nº de séries		Nº de imagens				
Magnificação mais usada	P <sub>ex</sub> fluoro	P <sub>ex</sub> aquis. digital	P <sub>ex</sub> total	Fluoro pulsada?	Sim				
Mouve uso de:	<input type="checkbox"/> Grade de TLD <input type="checkbox"/> Filme Gafchromic XR <input checked="" type="checkbox"/> Filme EDR 2		Instrumentação de medida		Fator de Calibração				
			Profissional foi monitorado durante procedimento? <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Médico 1 <input type="checkbox"/> Médico 2						
Seqüência	Projeção	kVp	mA	Largura pulso (ms)	Nº imagens	Tempo aquisição	P <sub>ex</sub> (início)	P <sub>ex</sub> (fim)	P <sub>ex</sub> série
1									
2									
3									
4									
5									

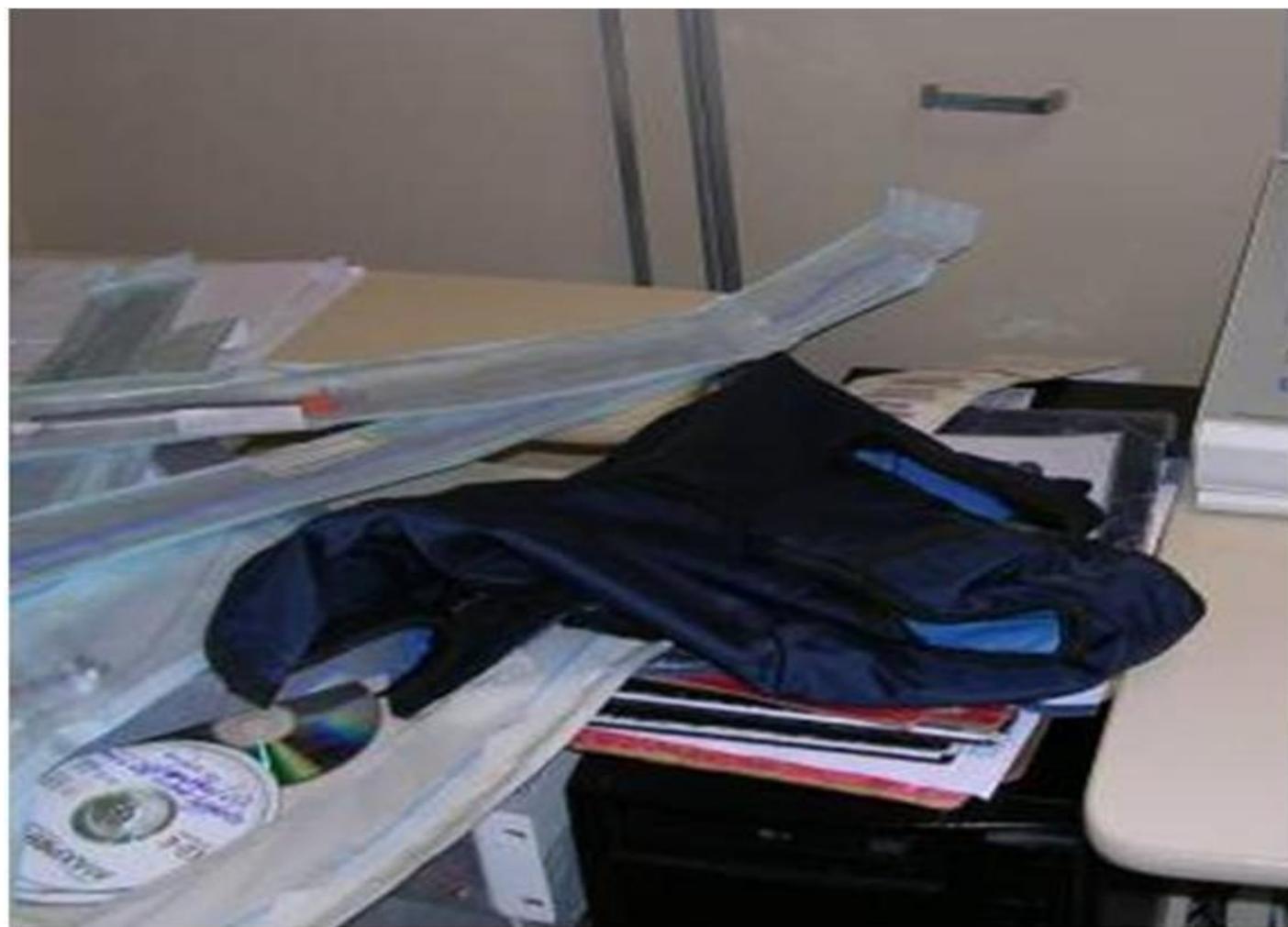
Grupo de Pesquisa em Fluoroscopia  
 Bárbara Rodrigues, Lucía Canevaro e Mauro Wilson



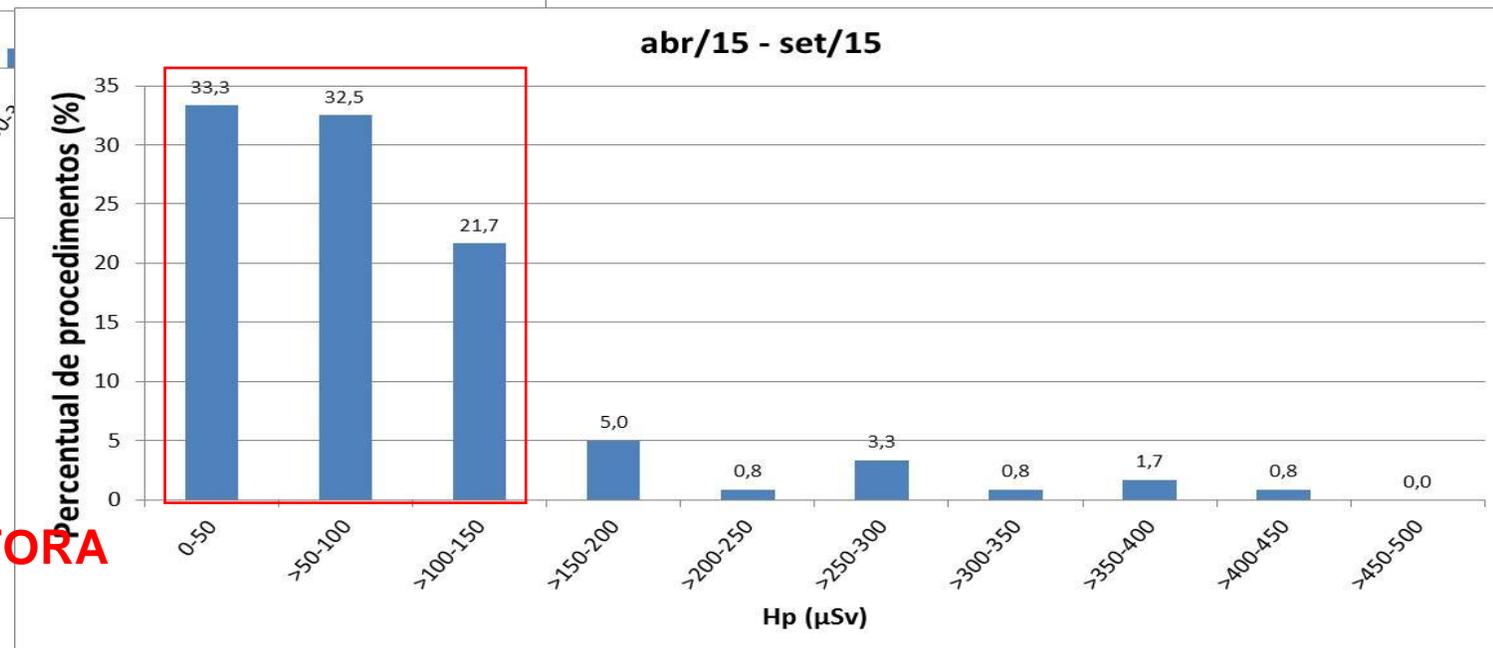
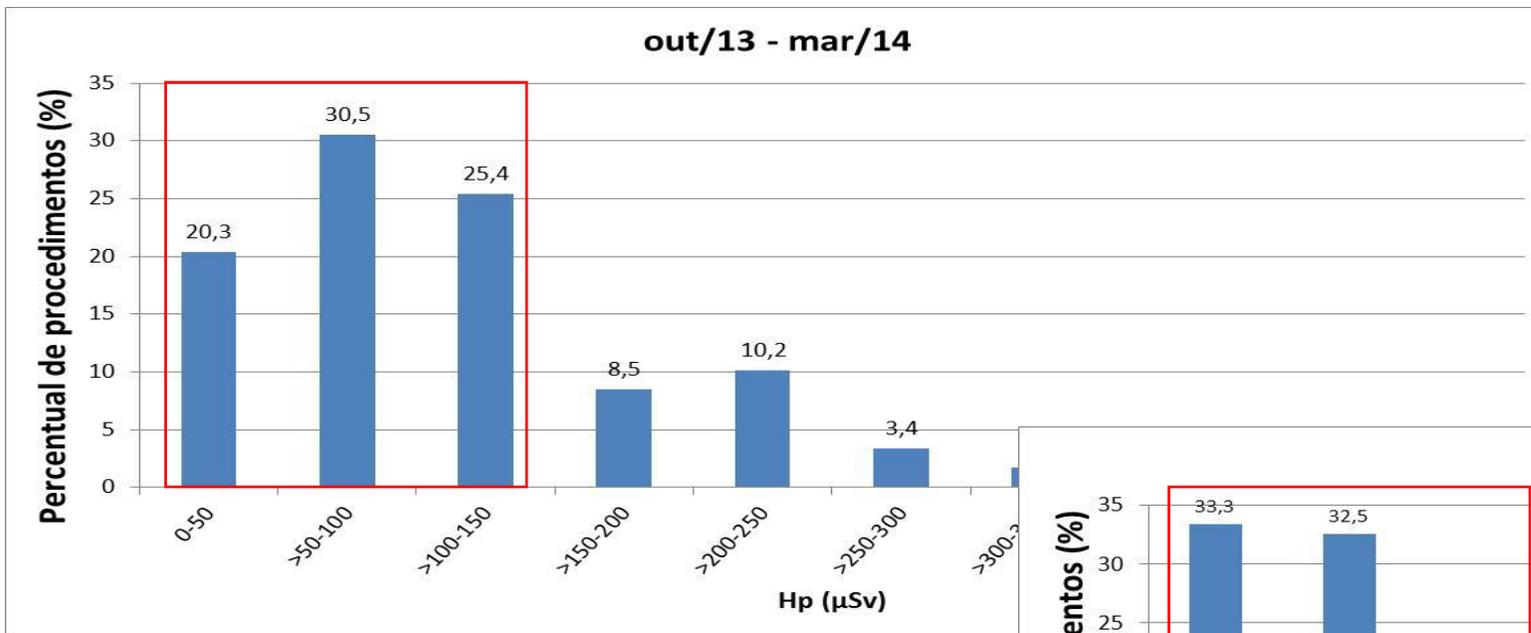
# Controle de qualidade do aparelho



Controle de qualidade  
do aparelho e EPIs



# Monitorizar Resultados Gerais



**Doses/procedimento do médico operador (FORA DO AVENTAL):**

**Outubro/2013: 23,8% de Hp(10) >150 µSv.**

**Setembro/2015: 12,6% de Hp(10) >150 µSv**

## *Como reduzir as doses de radiação em nossa prática diária?*

- **Diminuir o tempo e/ou a quantidade de Rx sobretudo a Cine**
- **Aumentar a distância, dar um passo atrás.**
- **Utilizar EPI e barreiras**
- **Utilizar colimadores (restringir feixe de raios X).**
- **Utilizar imagens congeladas como referência.**
- **Aproximar o “intensificador” do paciente.**
- **Utilizar dosímetros para registro de dose.**
- **Evitar projeções oblíquas (E) e axiais na medida do possível.**
- **Orientação de Físico Médico**



SOLACI  
SBHCI  
2016

In partnership with tct &

## *Como reduzir as doses de radiação em nossa prática diária?*

