Associação Brasileira para Desenvolvimento de Atividades Nucleares

Panel from ABDAN : 12 November 2020 : Moderator: Carlos Aragão

Assuring Safety, Security, Safeguards

O regime internacional de segurança e salvaguardas

Abel J. González

UNSCEAR Representative, IAEA Delegate, ex- Vice-President of ICRP & IRPA

Autoridad Regulatoria Nuclear; ✉Av. del Libertador 8250; (1429)Buenos Aires, Argentina ☎+54 1163231306; 🖫 abel_j_gonzalez@yahoo.com

Por favor....

...permitam-me algumas reflexões antes de começar a falar sobre o regime internacional.

- **Os usos benéficos da energia nuclear, tanto na produção de energia, como no radiodiagnóstico, radioterapia e em múltiplas aplicações industriais, estão em perigo.**
- **Existe algo como um *Nêmesis* que tenta eliminar este importante desenvolvimento da humanidade.**
- **Este colóquio deve ser entendido dentro deste problema**

Nêmesis

(A deusa que decretou retribuição contra aqueles que sucumbem à arrogância)

A mistificação da energia nuclear são a nêmesis do nuclear?

O nuclear sucumbiu à arrogância?

A mistificação da energia nuclear
Percepção pública

A energia nuclear acarreta uma ameaça distinta e obscura:

- Radioatividade e radiação
- Proliferação de bombas nucleares

Há apreensão em relação à radioatividade e radiação e bombas entre o público e seus representantes políticos!

Este pensamento dogmático tem sido particularmente prejudicial para geração de eletricidade nuclear

As pessoas estão cientes de que a energia nuclear é:

- uma fonte de energia limpa, pouco poluente e de baixo carbono;
- capaz de gerar eletricidade em harmonia com as energias renováveis; e
- um contribuidor para a solução da mudança climática.

.... mas....

... As pessoas também acham que tais vantagens nucleares não compensam suas ameaças de

radioatividade e **radiação**....

e...**proliferação de armas nucleares**

A verdade!!

- A radiação da energia nuclear é mínima...
- ….de **outras fontes de eletricidade é maior**.
- Os acidentes nucleares não mudaram esse quadro. ... e, em qualquer caso ...
- Os efeitos na saúde não são atribuíveis aos baixos níveis de radiação
- As NPPs não podem produzir bombas nucleares

Tudo isso é sustentado por um regime internacional!

Devemos nos perguntar:

por que ocorreu essa mistificação

da energia nuclear?

O objetivo desta apresentação:

A apresentação visa ajudar a desmistificar a energia nuclear!

O regime internacional de segurança e salvaguardas será aquele que desmistifica

Conteúdo

1) Introdução ao regime internacional

2) O regime internacional de segurança tecnológica

3) O regime internacional de salvaguardas

4) O regime internacional de segurança física

5) Epílogo

Parte 1:

Introdução ao regime internacional

O regime internacional

- Segurança
- Salvaguardas

Segurança

Safety

Segurança tecnológica

&

Security

Segurança física

(Proteção física)

Segurança tecnológica (Safety)

(o termo deriva do latín *salvus*, o que não prejudica)

Refere-se aos elementos que restringem:

- **a exposição à radiação das pessoas e seu ambiente, e**
- **a plausibilidade da ocorrência de avarias, incidentes ou acidentes nucleares e radioativos, que podem levar a lesões corporais e/ou ambientais, incluindo as características que atenuam as conseqüências desses eventos potenciais**

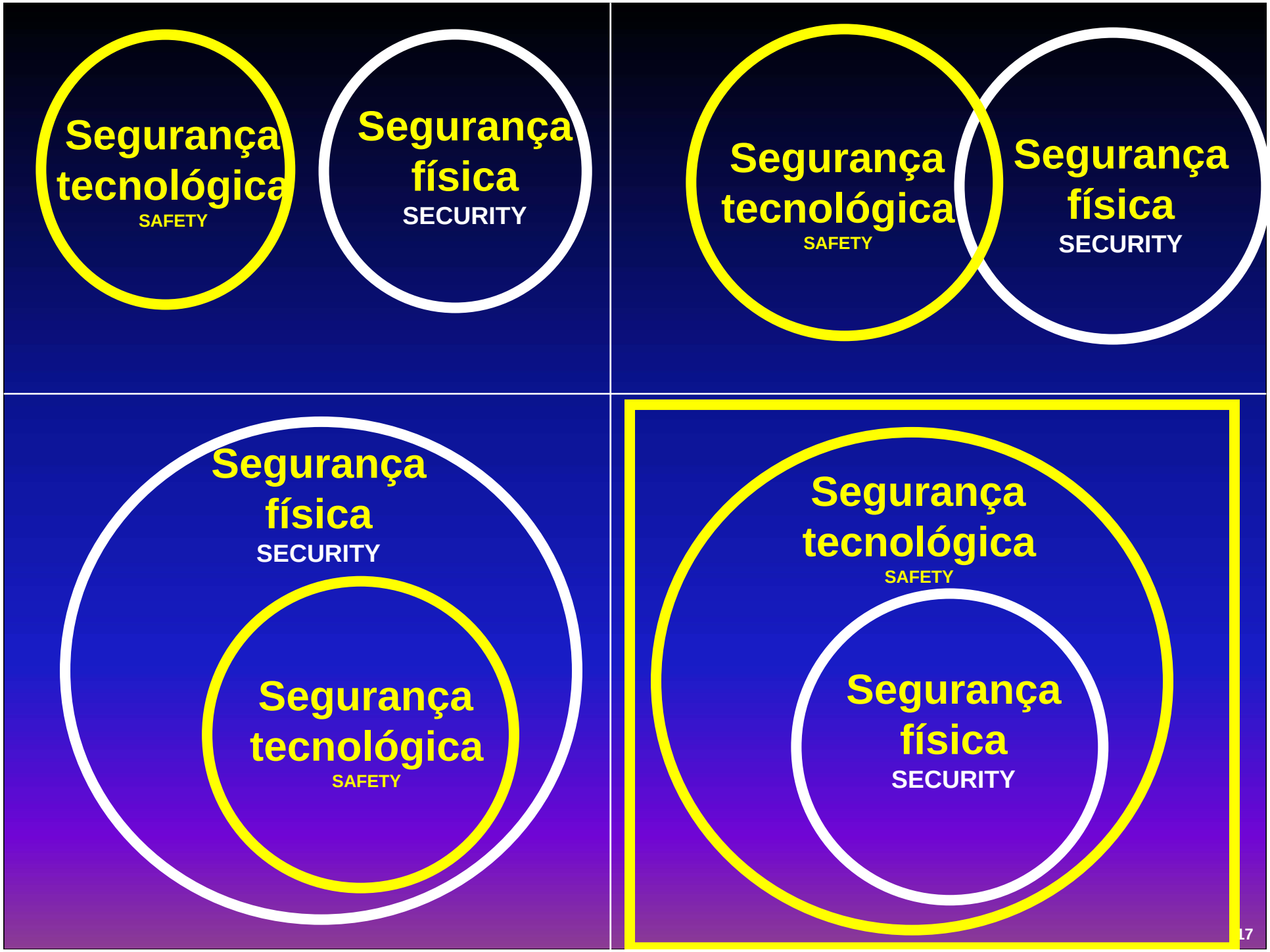
Segurança física
(Security)

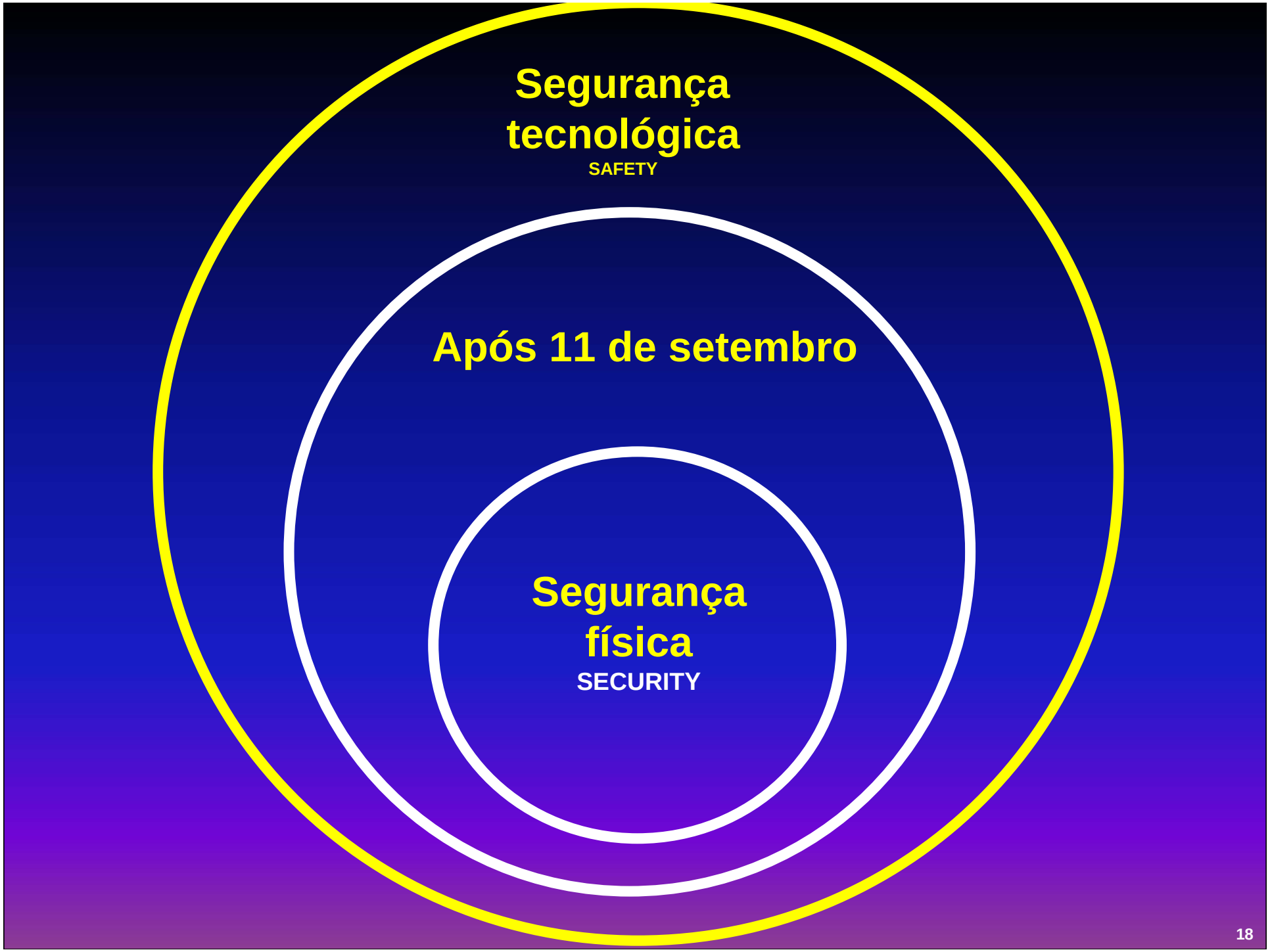
(O termo vem do Latin *securus*, "cuidado")

Refere-se aos elementos que impedem :

- **a posse não autorizada de instalações e materiais, nucleares e radioativos, bem como**
- **qualquer atividade nuclear que não seja permitida,**

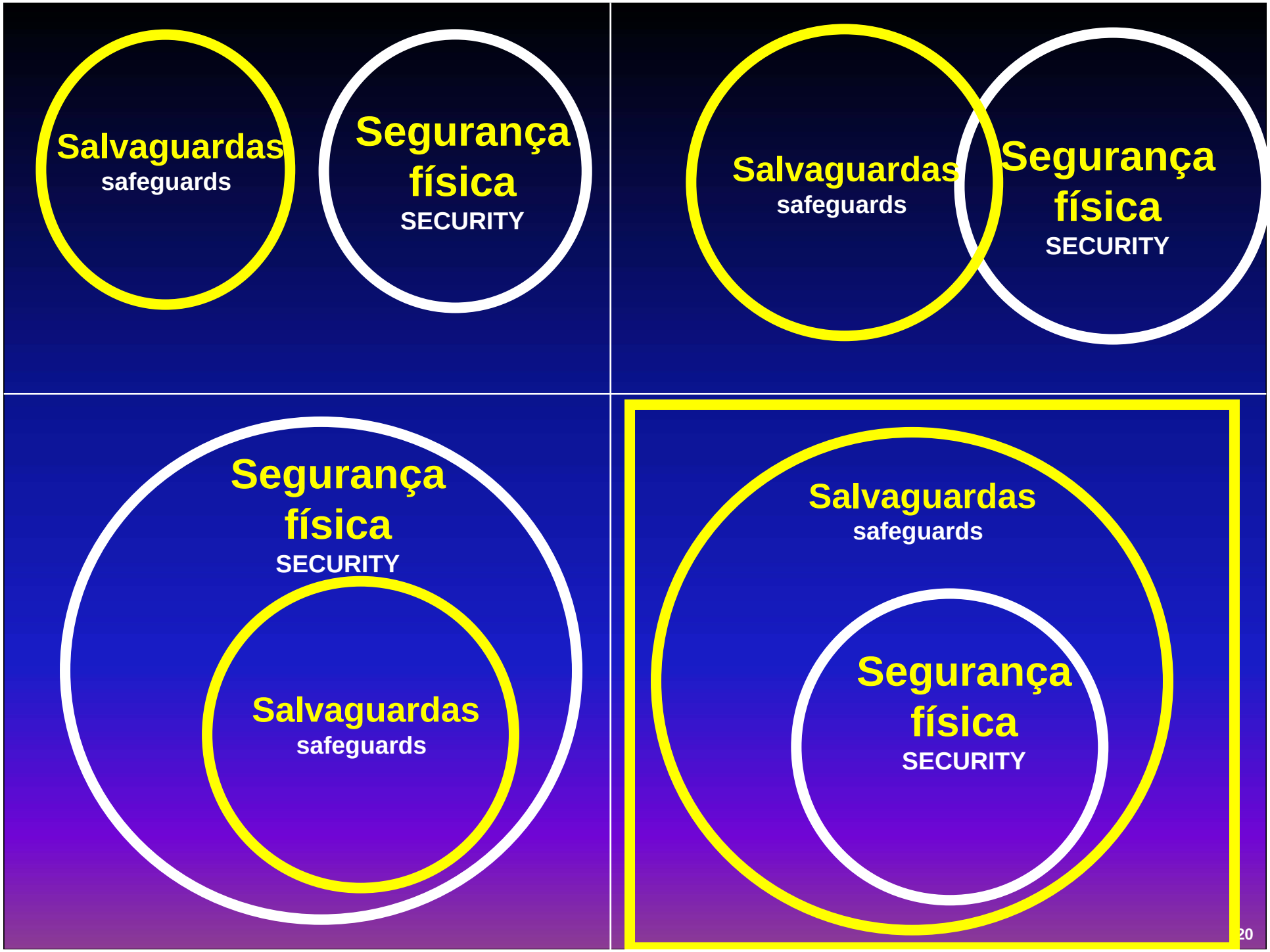
impedindo o seu controle ou que seu controle seja adquirido incorretamente.

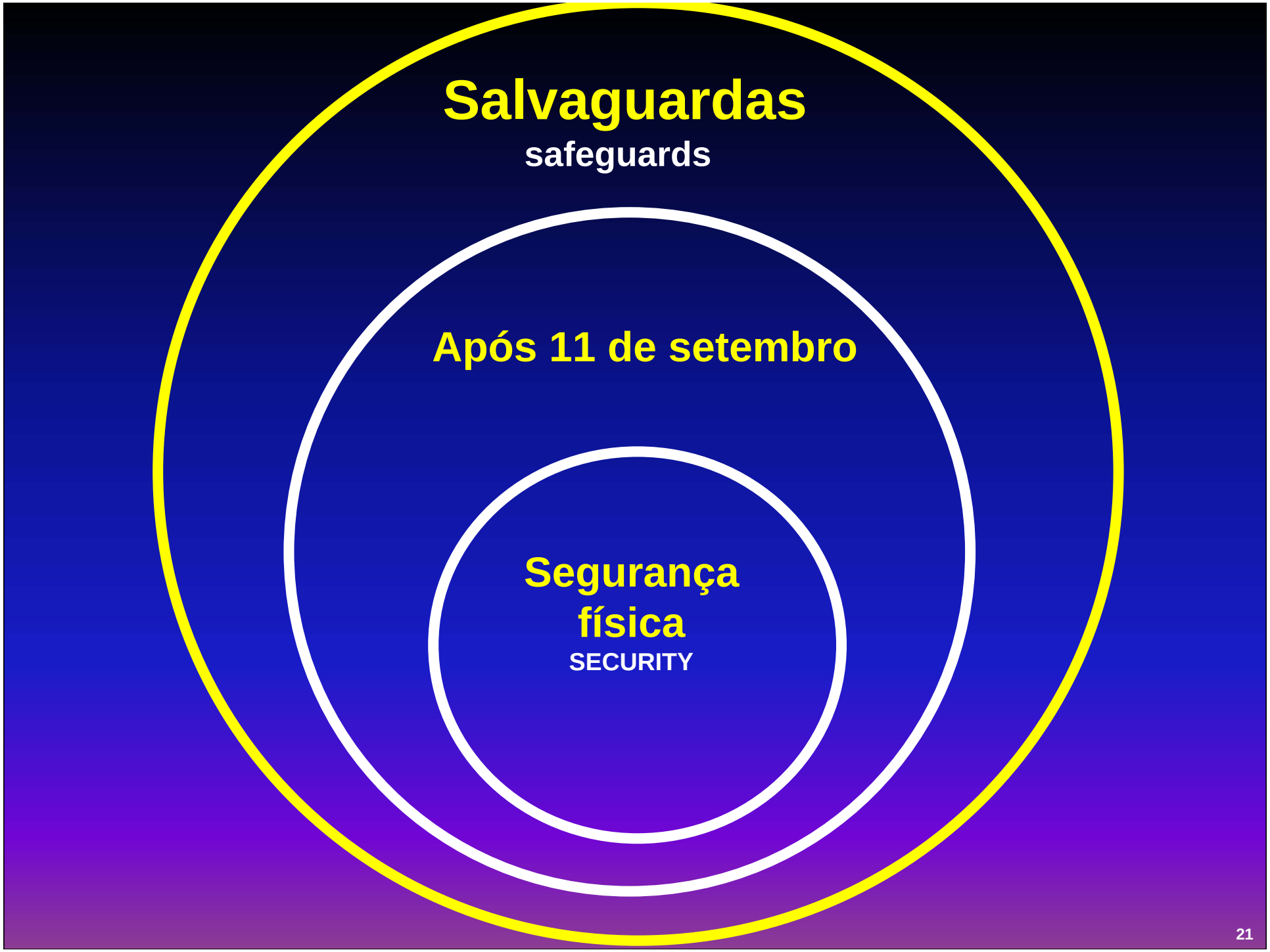

Segurança tecnológica
SAFETY
Segurança física
SECURITY
Segurança tecnológica
SAFETY
Segurança física
SECURITY
Segurança física
SECURITY
Segurança tecnológica
SAFETY
Segurança tecnológica
SAFETY
Segurança física
SECURITY

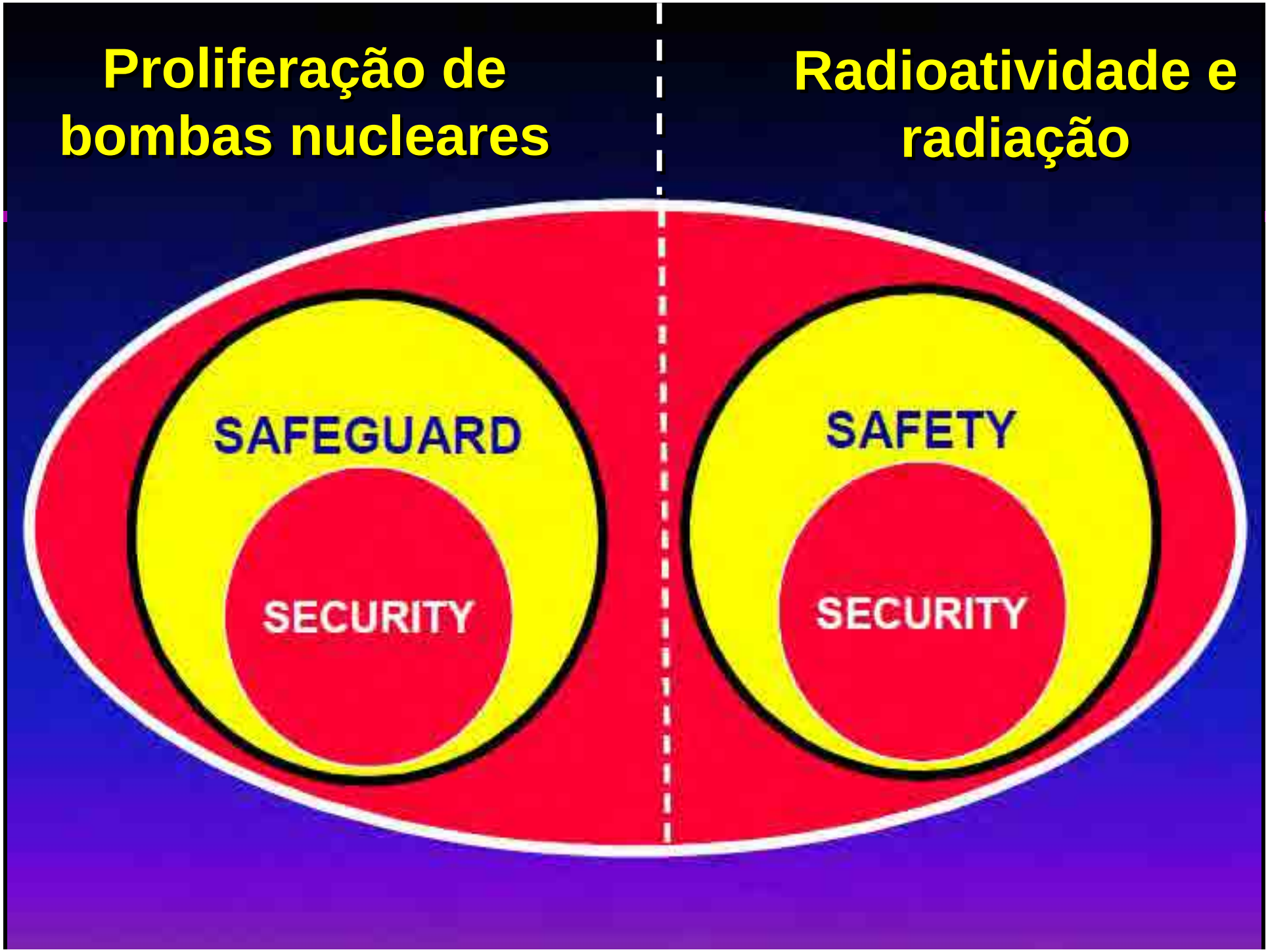

Segurança tecnológica
SAFETY
Após 11 de setembro
Segurança física
SECURITY

Salvaguardas
(Safeguards)

- Descreve ações para assegurar que materiais, serviços, equipamentos, instalações e informações nucleares não sejam usados de forma a contribuir para fins militares.
- I.e., o controle necessário para evitar desvios de atividades pacíficas para atividades não-pacíficas


Salvaguardas
safeguards
Segurança física
SECURITY
Salvaguardas
safeguards
Segurança física
SECURITY
Segurança física
SECURITY
Salvaguardas
safeguards
Salvaguardas
safeguards
Segurança física
SECURITY


Salvaguardas
safeguards
Após 11 de setembro
Segurança física
SECURITY


Proliferação de bombas nucleares
Radioatividade e radiação
SAFEGUARD
SECURITY
SAFETY
SECURITY

Parte 2:

O regime internacional de segurança tecnológica

O sistema internacional de segurança tecnológica nuclear é um dos sucessos internacionais e intergovernamentais mais significativos!

Sistema internacional de segurança tecnológica nuclear

- Universal e consensual
- Fundado em ciência internacionalmente aceita
- Baseado em um paradigma universal recomendado por uma instituição de caridade não governamental.
- Resultou em um regime intergovernamental de padrões e normas co-patrocinado por todas as agências internacionais relevantes.
- Inclui disposições para aplicações práticas de sociedades profissionais internacionais.

Estrutura do regime internacional de segurança tecnológica nuclear

Obrigações juridicamente vinculativas

Regras intergovernamentais

Paradigm

Conhecimento

Conhecimento

(Epistemologia)

Método, validade e alcance do conhecimento universal nesta matéria

Comitê Científico das Nações Unidas nos Efeitos da Radiação Atômica

UNSCEAR

Paradigm

modelo conceitual para assegurar a proteção da população

Comissão Internacional em Proteção Radiológica

ICRP

Regras intergovernamentais

Estabelecimento de normas de segurança - aplicação global

Obrigações juridicamente vinculativas

Convenções e Tratados

Conhecimento

Epistemologia da Radiação Ionizante

(Método, validade e alcance do conhecimento universal nesta matéria)

UNSCEAR

Em 1955, a Assembleia Geral das Nações Unidas estabeleceu o Comitê Científico das Nações Unidas sobre os Efeitos da Radiação Atômica (UNSCEAR) para coletar e avaliar informações dos níveis e efeitos da radiação ionizante.

UNSCEAR
Conhecimento

Ciências Físicas

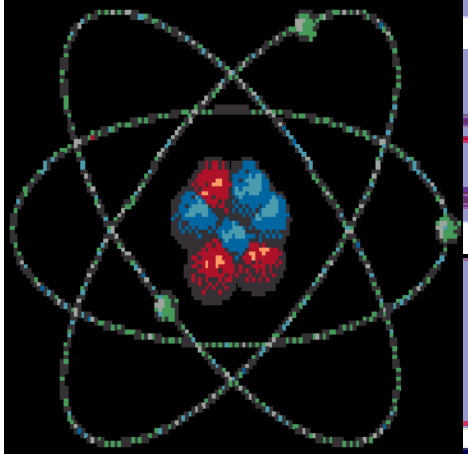
Ciências biológicas

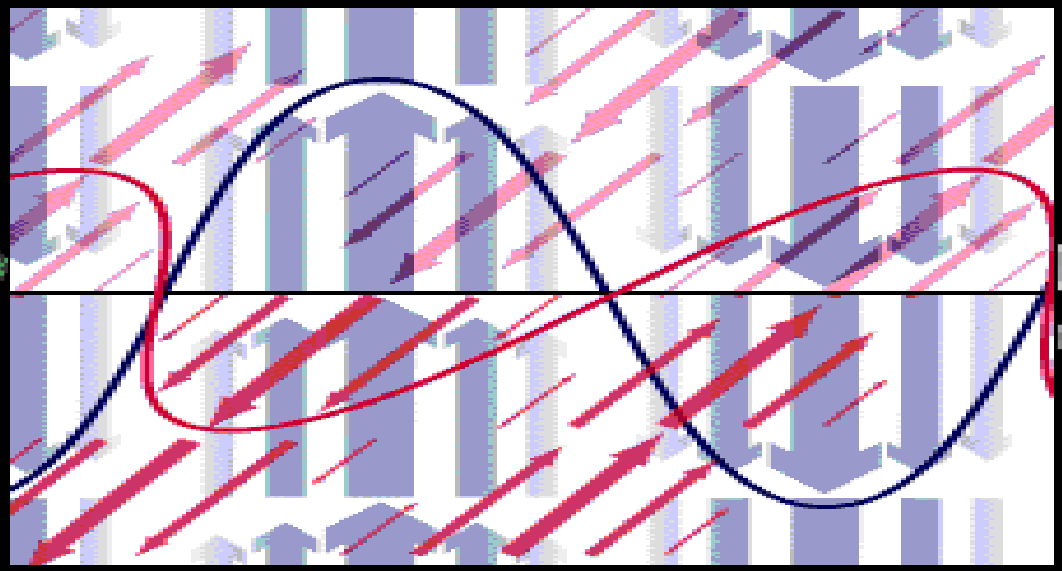
UNSCEAR → Ciências Físicas

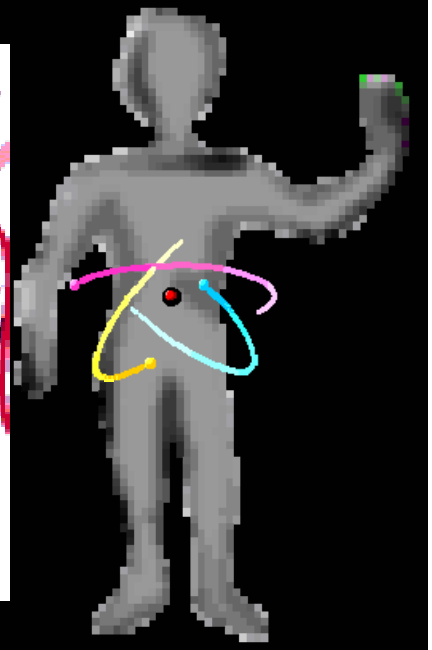
- O que é radiação?
- De onde vem a radiação?

O que é radiação?

Caracterização da radiação ionizante







Atividade (bequerel)

Radiação

Dose de radiação (gray)

Atividade interna

Dosis absorvida, *D*

Radiação externa

Dose Absorvida(Gy), *D*

↓

Fatores de ponderação da radiação , W_R

↓

Dose equivalente (Sv), H_T

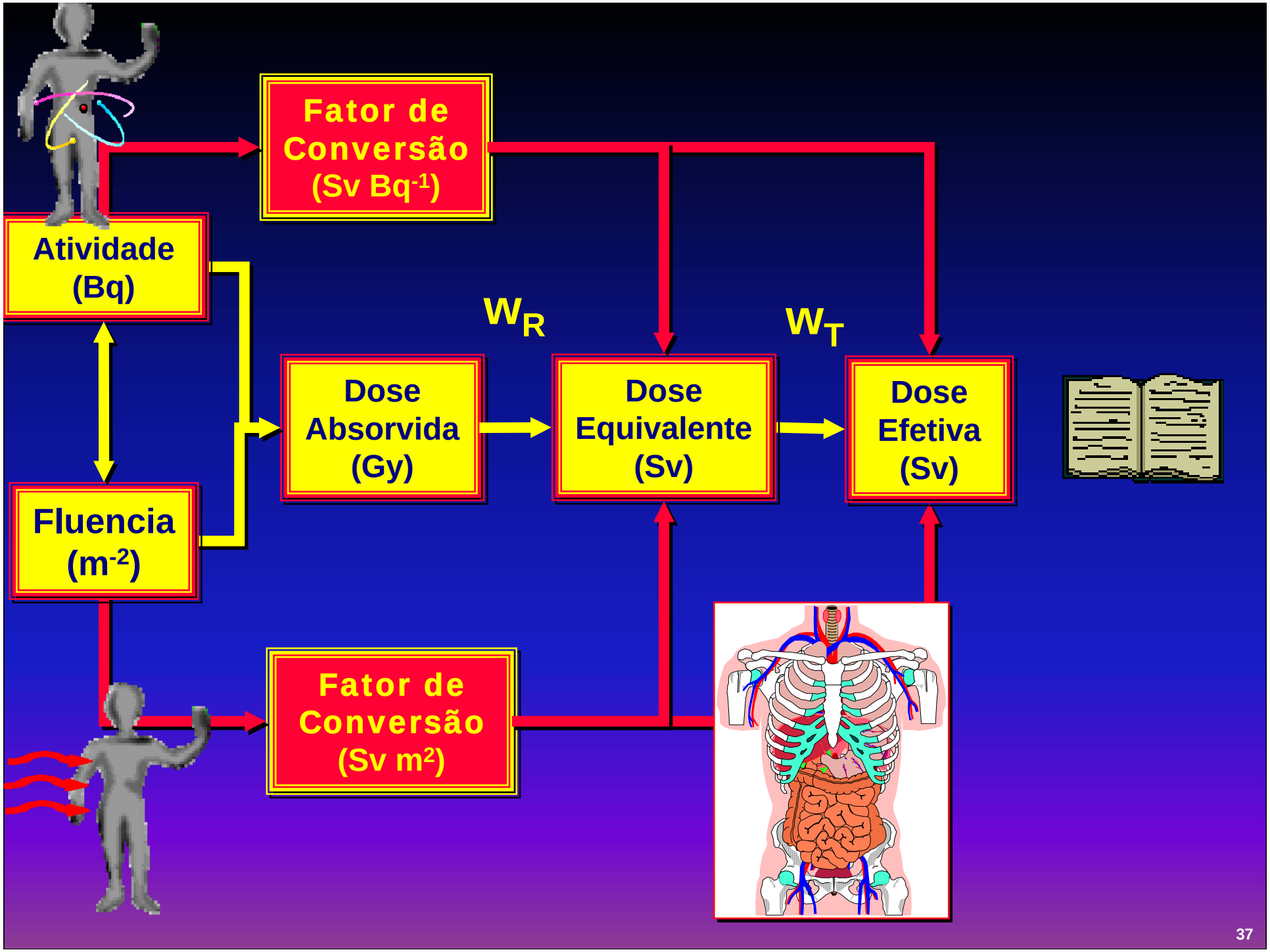
Dose equivalente (Sv), H_T

↓

Fatores de ponderação de tecidos , w_T

↓

Dose efetiva(Sv), *E*


Fator de Conversão (Sv Bq-1)
Atividade (Bq)
Fluencia (m-2)
Dose Absorvida (Gy)
WR
Dose Equivalente (Sv)
WT
Dose Efetiva (Sv)
Fator de Conversão (Sv m2)

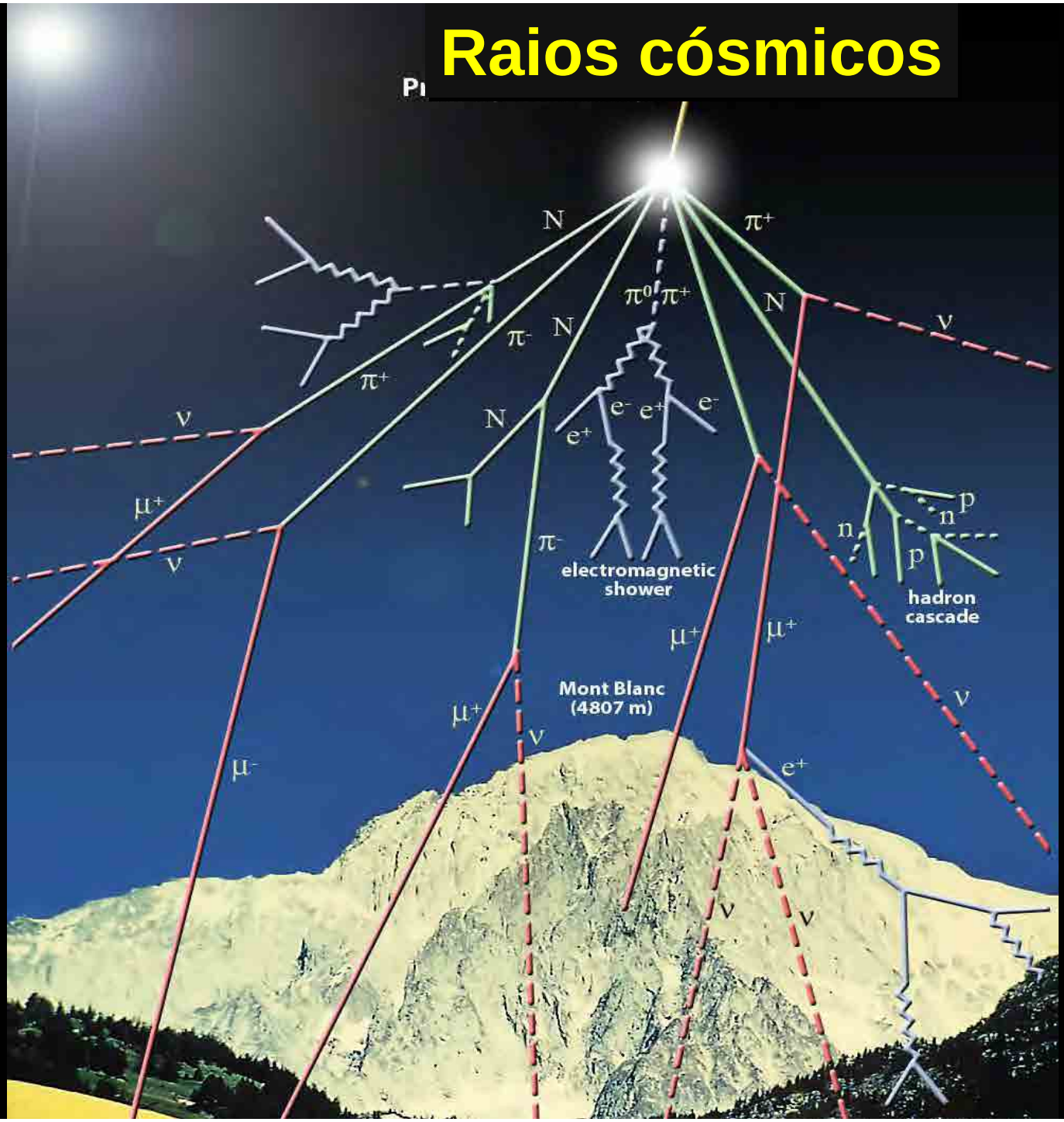
De onde vem a radiação?

Níveis globais de exposição

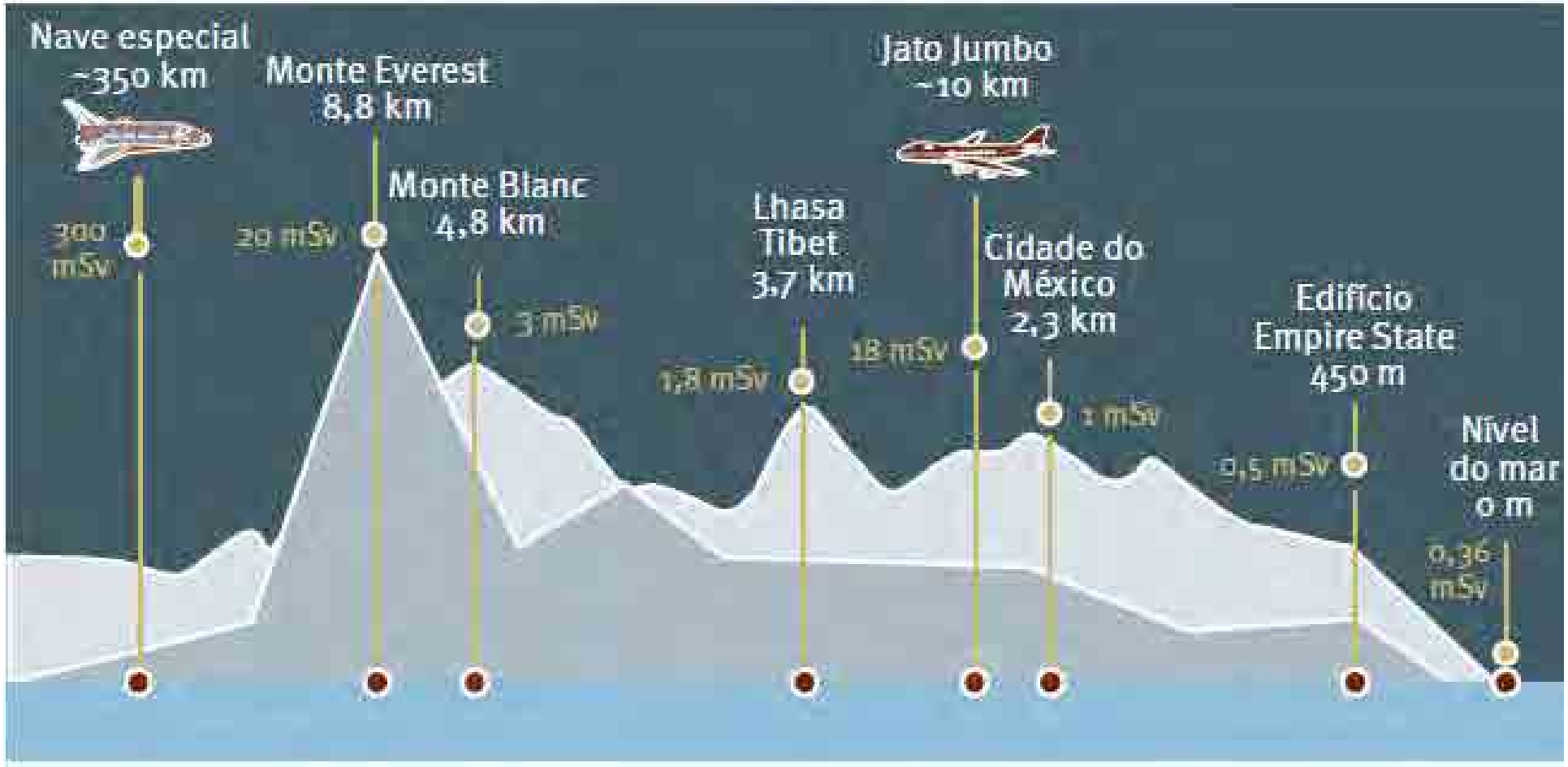
De onde vem a radiação?

- **Fontes naturais**
  - Fontes cósmicas
  - Fontes terrestres
  - Fontes em alimentos e bebidas
- **Fontes artificiais**
  - Aplicações médicas
  - Armas nucleares
  - Reatores nucleares
  - Aplicações industriais e outras

Raios cósmicos



Doses anuais para a radiação cósmica*



* Baseado na suposição de exposição nesses locais por um ano.

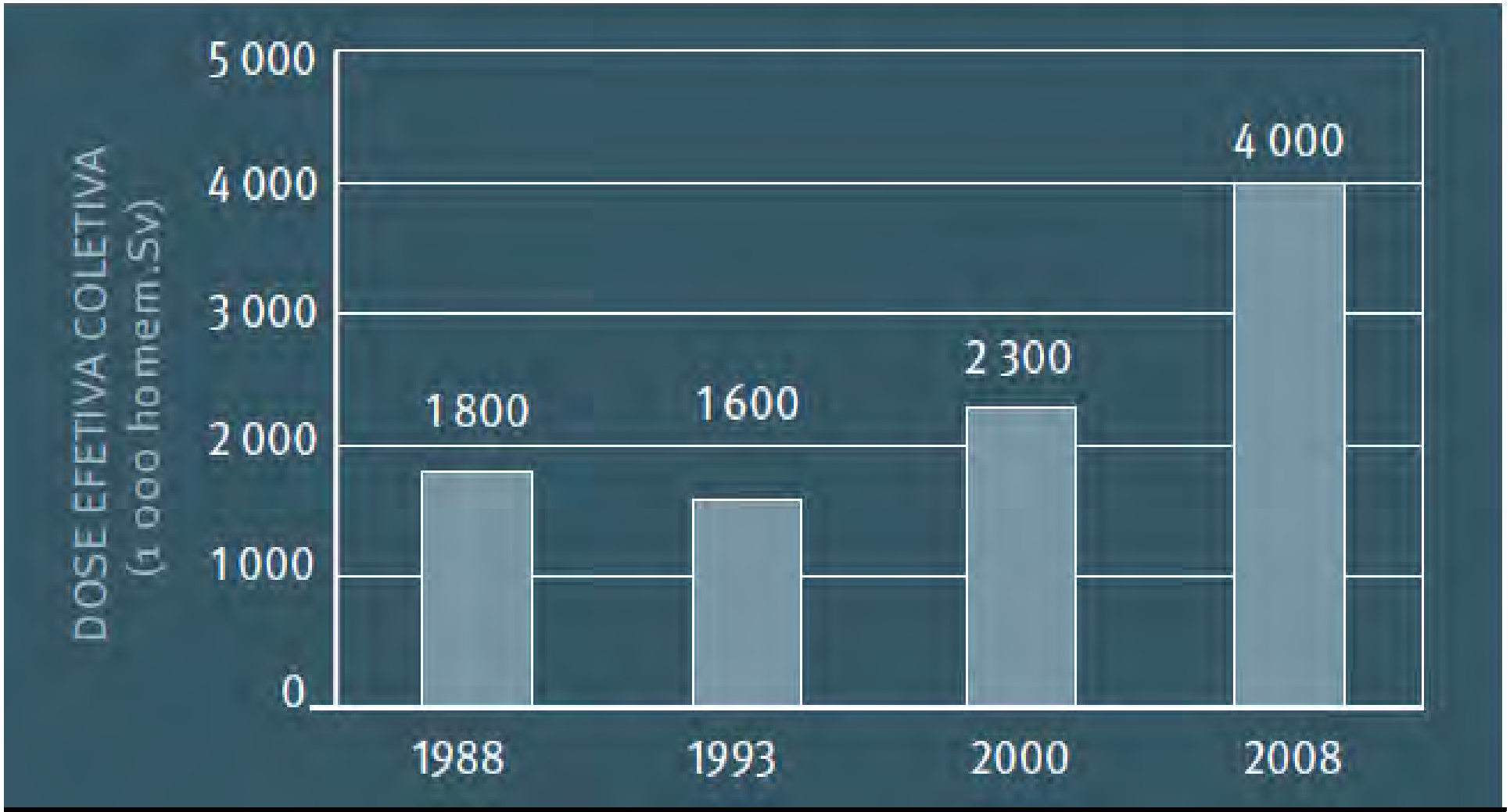
Entrada de radônio em edifícios

Perspectiva: Radiação natural no mundo

		Dose mSv/ano
Poucas pessoas⇒	~100	ALTA
Muitas pessoas em muitas áreas⇒	~ 10	TÍPICAMENTE ALTA
A maioria vasta da população mundia⇒	~ 2.4	PROMEDIO
Poucas pessoas ⇒	~ 1	MÍNIMA

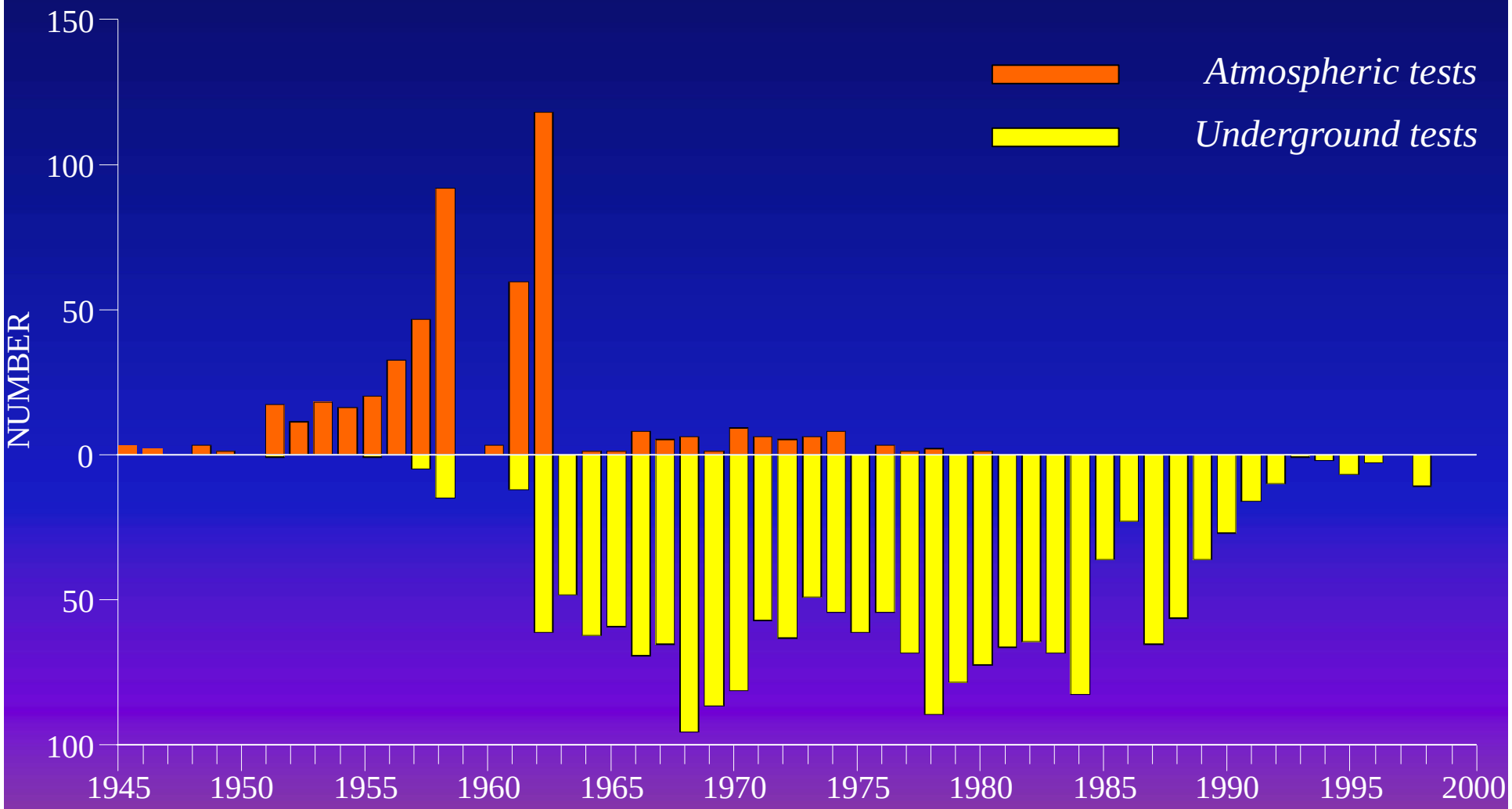
Fontes médicas

Exposição mundial proveniente da Radiologia (1988-2008)

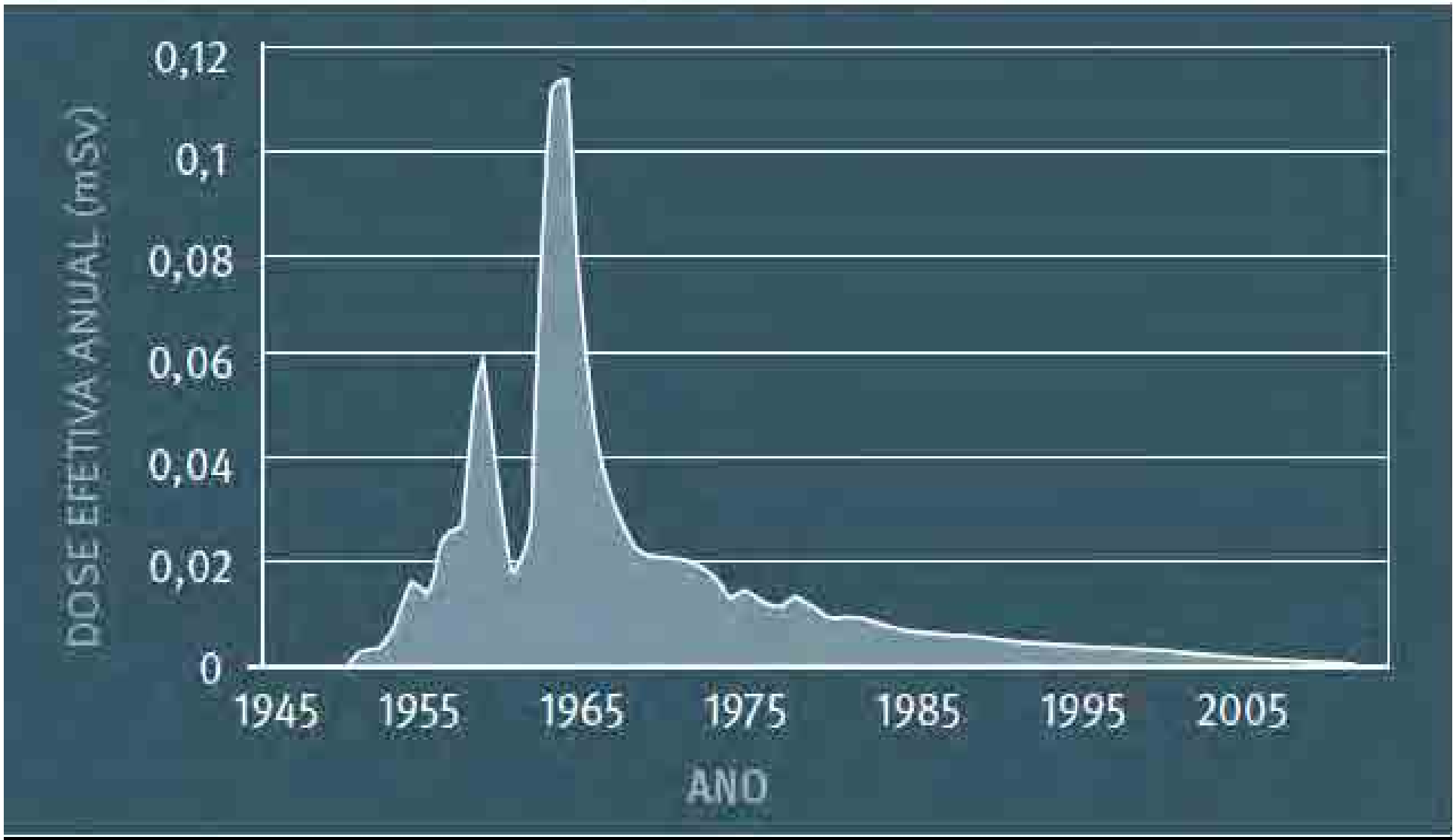


Atividades militares

Testes de armas nucleares



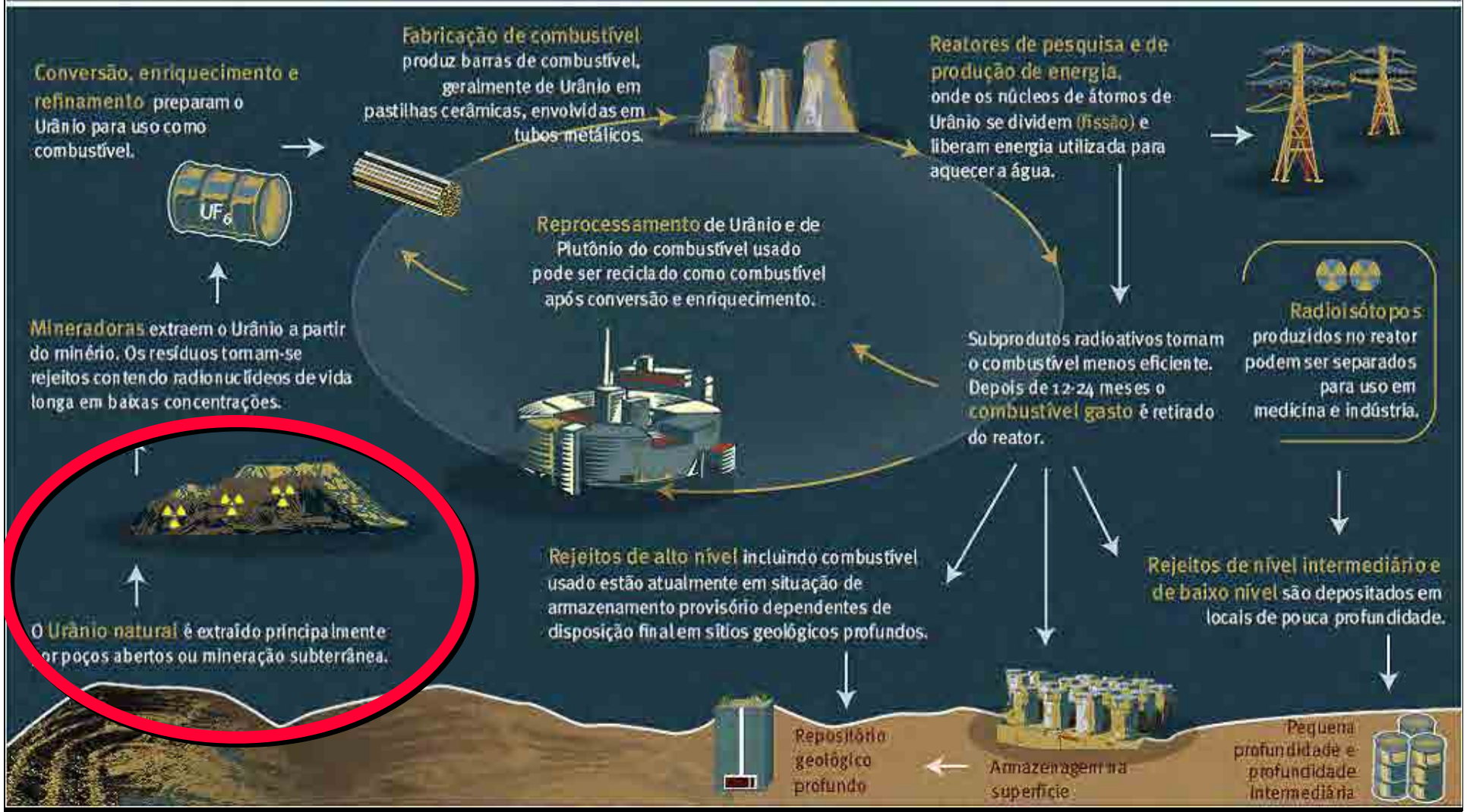
Dose média mundial por pessoa a partir de precipitação proveniente de testes nucleares (fallout)



Uso Civil da Energia Nuclear

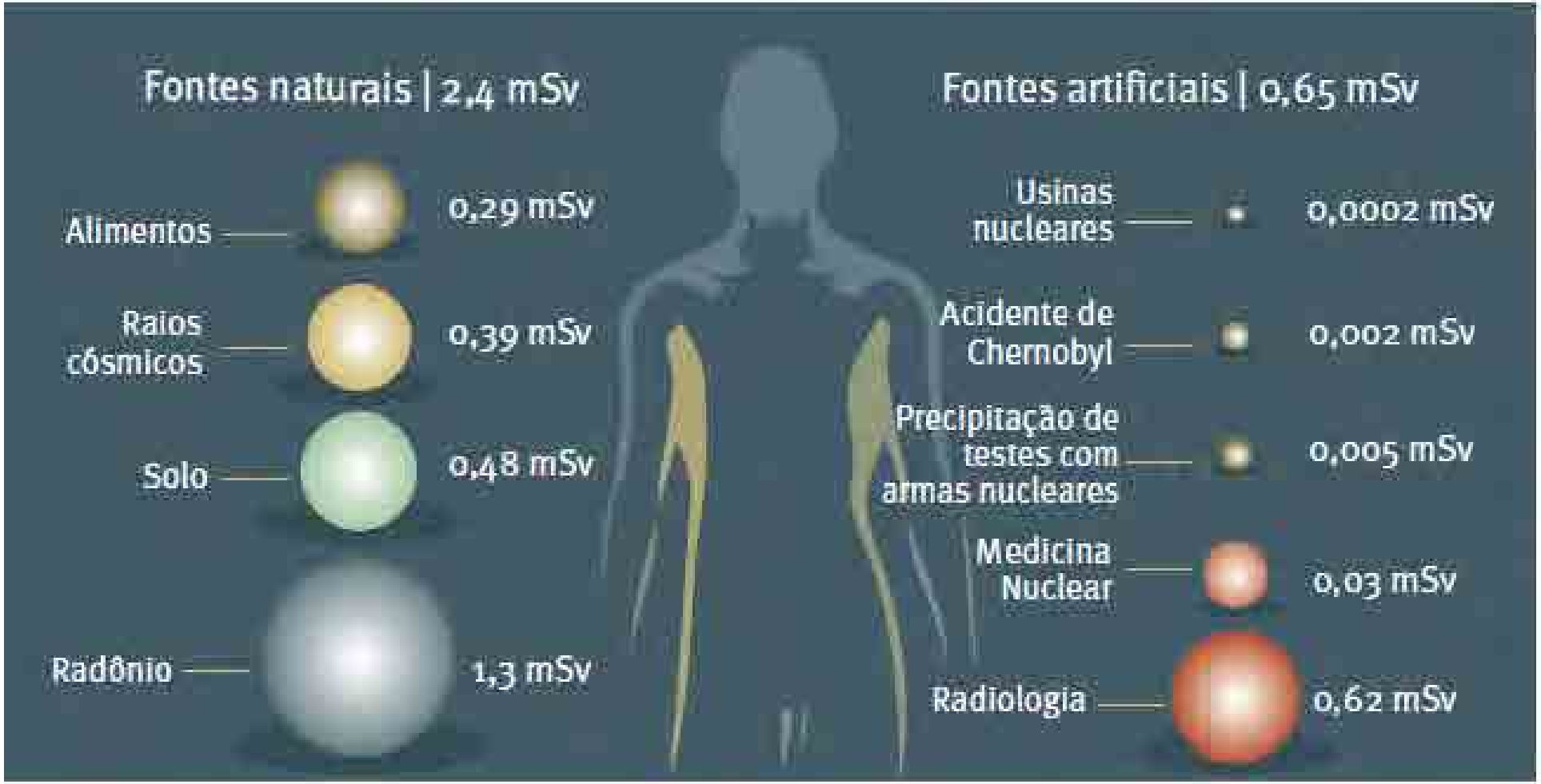
Contribuição basicamente nula!

Principais processos na indústria nuclear



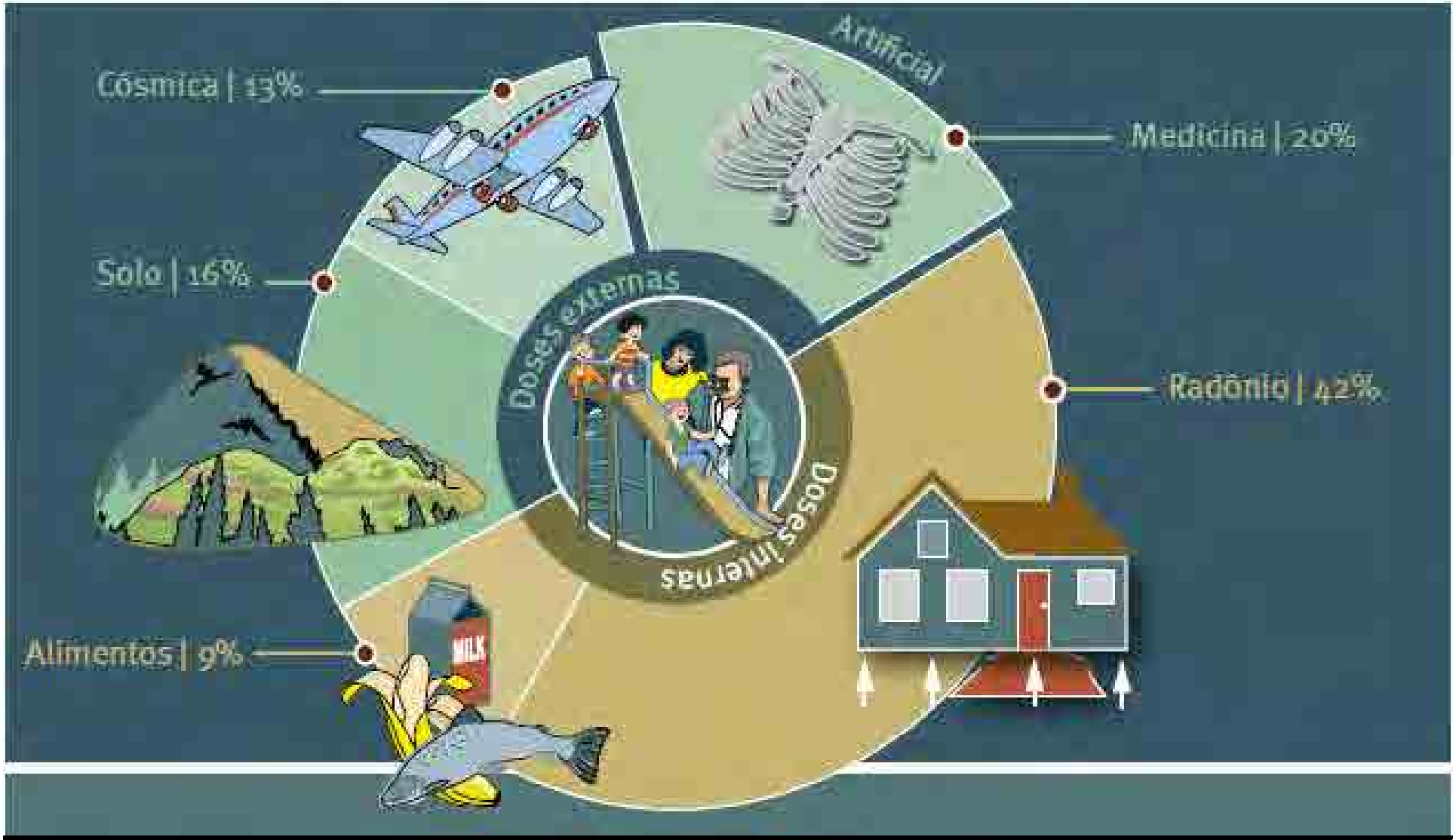
Exposições ocupacionais

Exposições médias do público por fontes de radiação*



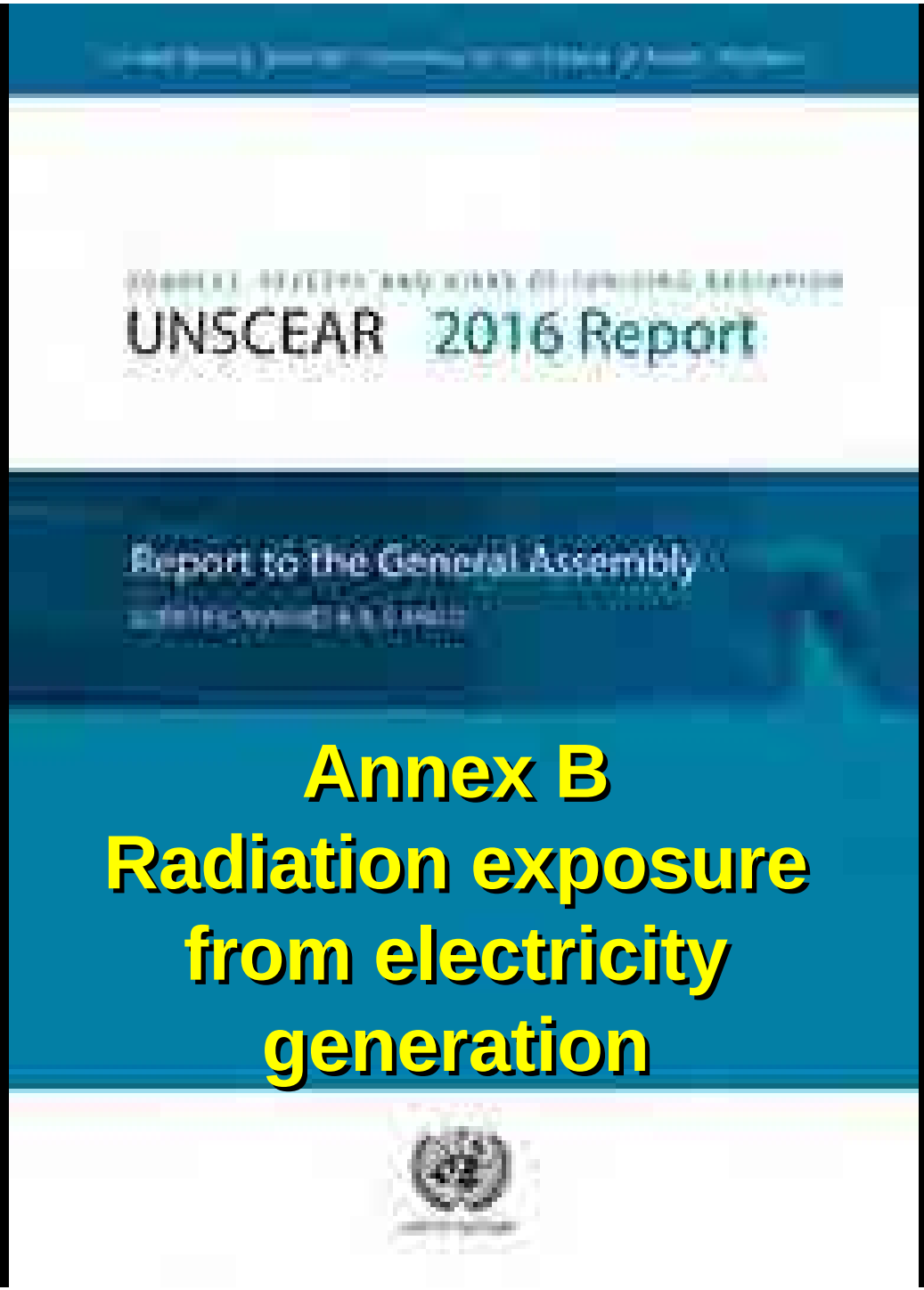
* Estimativas arredondadas de dose efetiva para uma pessoa, em um ano (média mundial).

Distribuição mundial de exposição à radiação



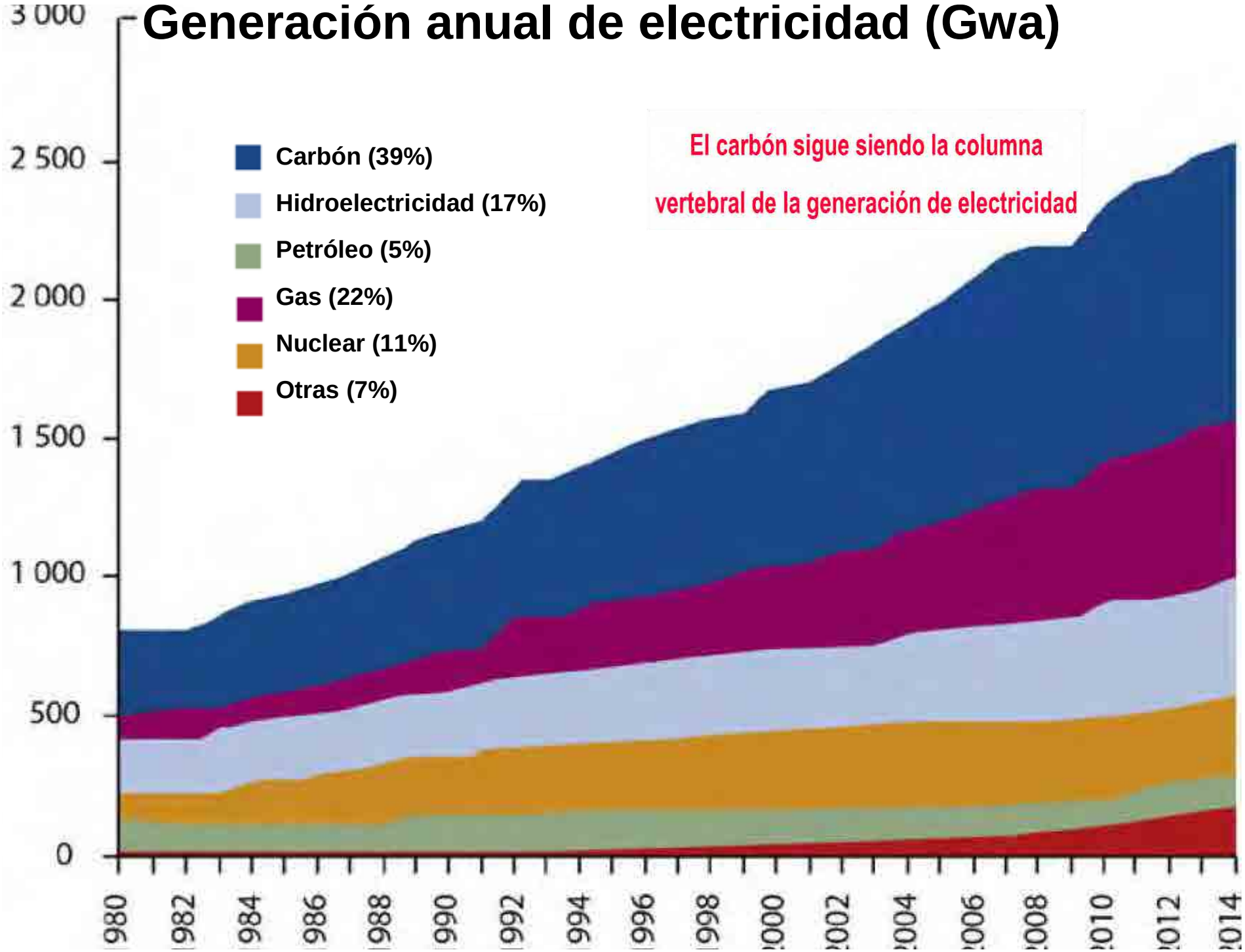
Um desenvolvimento surpreendente relatado pelas Nações Unidas!

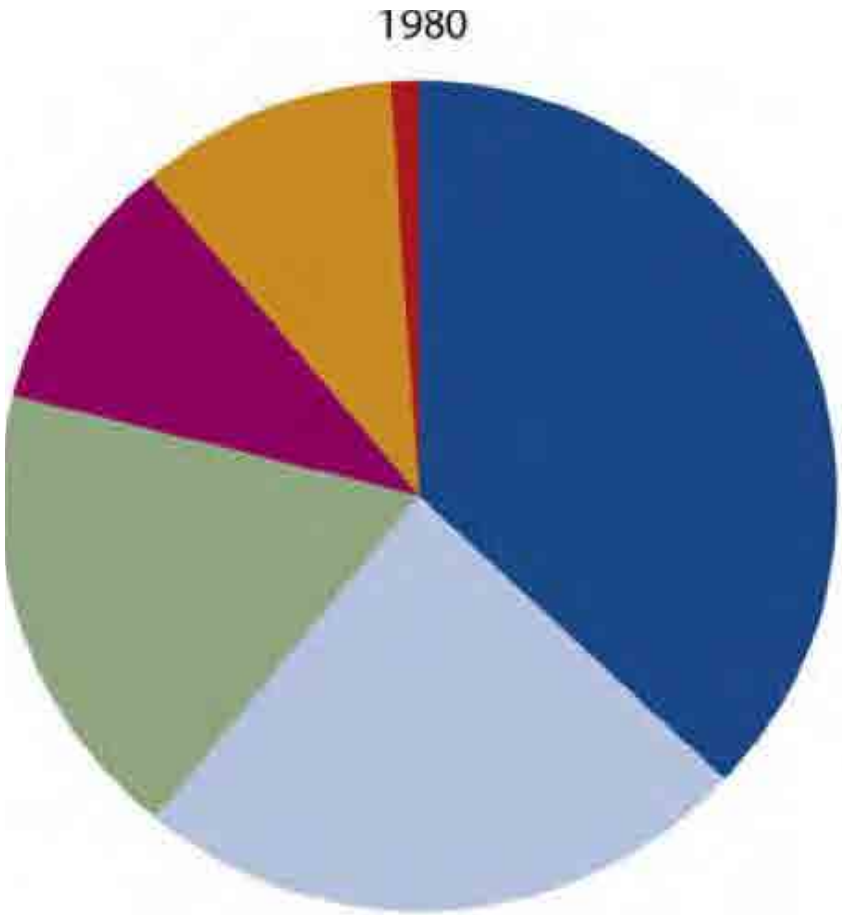
A maior parte da radiação causada pela geração de energia elétrica não é nuclear!!

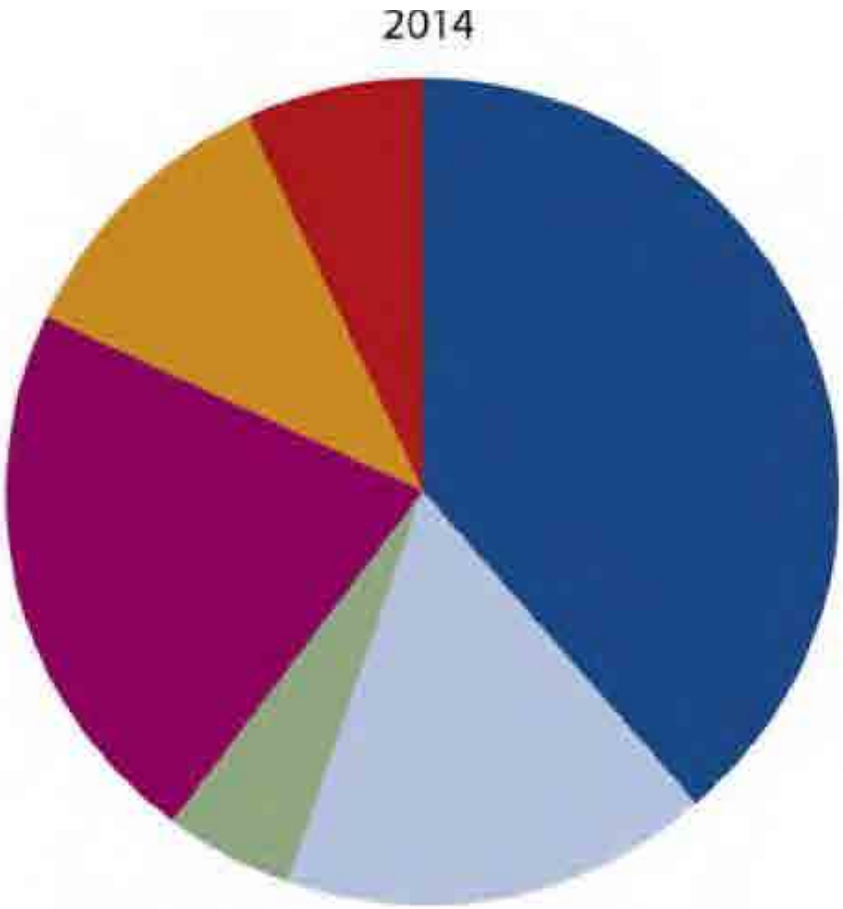


Annex B
Radiation exposure from electricity generation

Generación anual de electricidad (Gwa)







- Carbón (37%)
- Hidroelectricidad (24%)
- Petróleo (18%)
- Gas (10%)
- Nuclear (11%)
- Otras (1%)

- Carbón (39%)
- Hidroelectricidad (17%)
- Petróleo (5%)
- Gas (22%)
- Nuclear (11%)
- Otras (7%)

UNSCEAR's 1st. estimativas

Exposição à radiação devido à geração de *energia* elétrica

Surpresa!:
A radiação de carvão é a dominante

- A maior parte da radiação incorridos pela humanidade devido à geração de eletricidade vem da combustão do carvão.
- O ciclo do carbono (mineração, combustão e cinzas) contribui com mais de 50% da exposição global à radiação causada pela produção mundial de eletricidade.

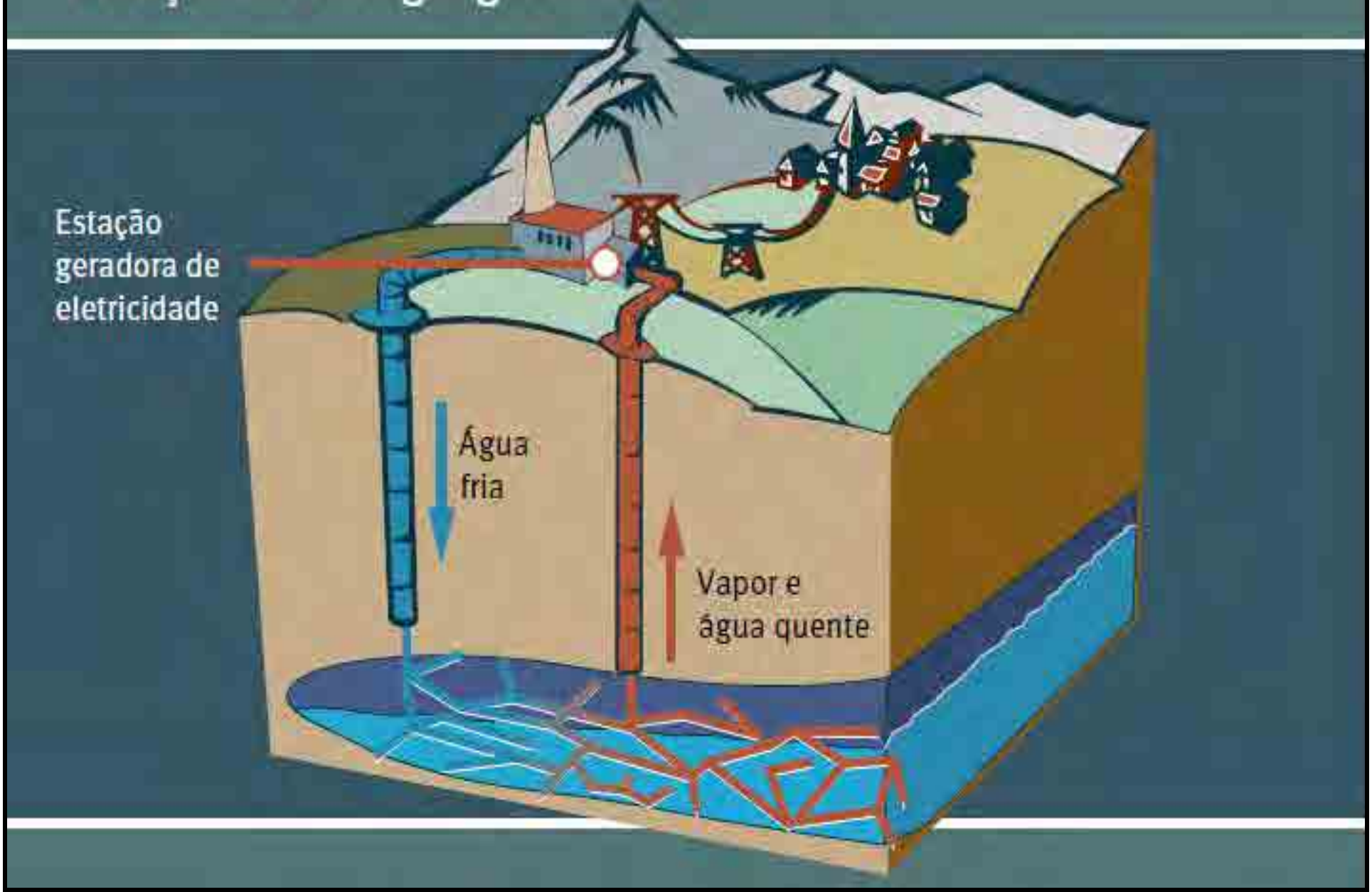
(A estimativa assumiu centrais a carvão modernas, caso contrário, o saldo teria sido ainda mais desfavorável)

A contribuição do ciclo nuclear é menor do que o carvão!

- O ciclo do carbono → mais de 50% da radiação
- O ciclo do combustível nuclear → menos de 20%.

(Não vem a partir da operação de NPPs, mas a mineração de urânio.)

Geração de energia geotérmica

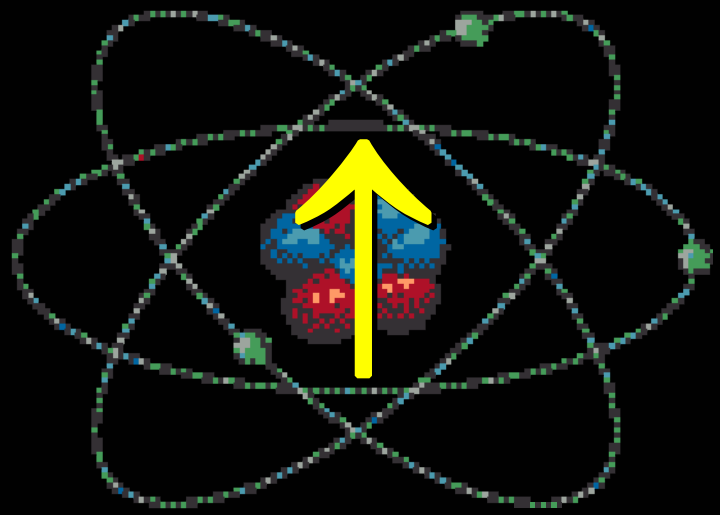


2ª estimativa da UNSCEAR

Exposição à radiação devido à instalação de *potencia* elétrica

Surpresa!

- De longe, a maior exposição à radiação devido à construção de usinas de eletricidade é devida às usinas solares, seguidas das usinas eólicas.



A construção de usinas solares e eólicas expõe as pessoas à radiação?

- **A razão é que as usinas de energia solar e eólica requerem grandes quantidades de metais de *terras raras*, e a mineração de minério de baixo teor gera altas exposições à radiação.**

Terras raras para células solares

- Os painéis solares usam, por exemplo, **telúrio.**
- O **telúrio** é três vezes mais raro que o ouro!

Terras raras para geradores eólicos

- ***Neodímio*** **é usado em ímãs de turbinas eólicas**

(pó magnético de neodímio-ferro-boro [NdFeB] é usado para fabricar ímãs permanentes para turbinas eólicas)

Tecnologia utilizada para a construção de usinas de energia elétrica	Dose coletiva normalizada devido à extração e processamento de minerais necessários à construção de usinas de energia elétrica [persona sievert/GWaño]
Solar	0.8
Vento	0.1
Nuclear	0.02
Carvão	0.01
Gás Natural	0.01
Biomassa	0.01

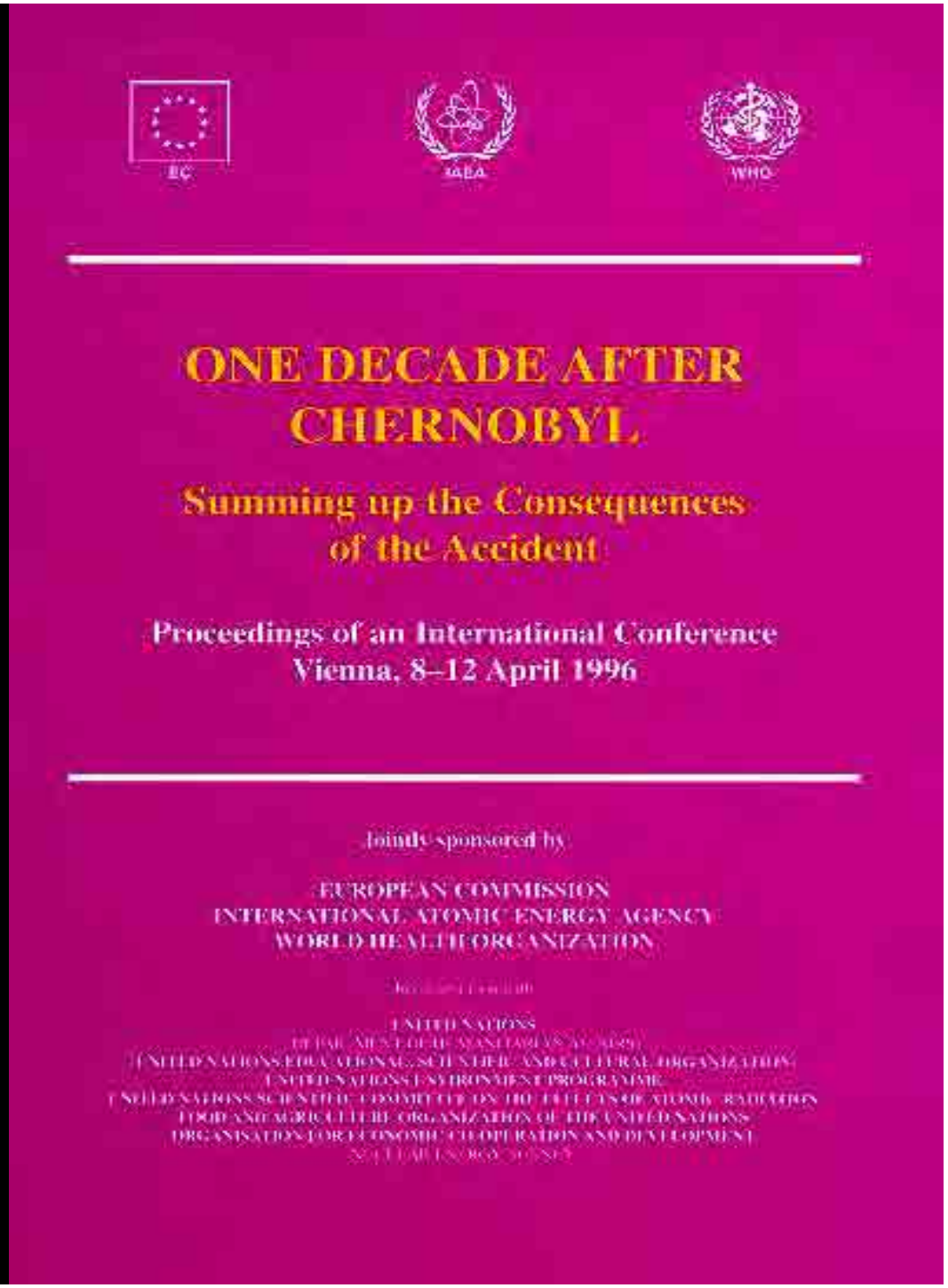
... e ... e os acidentes nucleares?

Os acidentes nucleares não mudam essas conclusões

Consequências do acidente

de Chernobyl

PRESIDENTE



EC IAEA WHO

ONE DECADE AFTER CHERNOBYL

Summing up the Consequences of the Accident

Proceedings of an International Conference
Vienna, 8–12 April 1996

Jointly sponsored by

EUROPEAN COMMISSION
INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY
WORLD HEALTH ORGANIZATION

UNITED NATIONS
UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION
UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME
UNITED NATIONS SCIENTIFIC COMMITTEE ON THE EFFECTS OF ATOMIC RADIATION
FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS
ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT
NUCLEAR ENERGY AGENCY

OS ‘*LIQUIDATÁRIOS*’

“ЛІКВІДАТОРИ”

Efeitos severos

Queima nas pernas

Admitido nos hospitais: 237

Diagnosticado com "doença de radiação aguda": 134

Mortes: 28

RELOCAÇÃO

Ucrania	91,406
Belarus	24,725
Russian Federation	186
Total	**116,317**

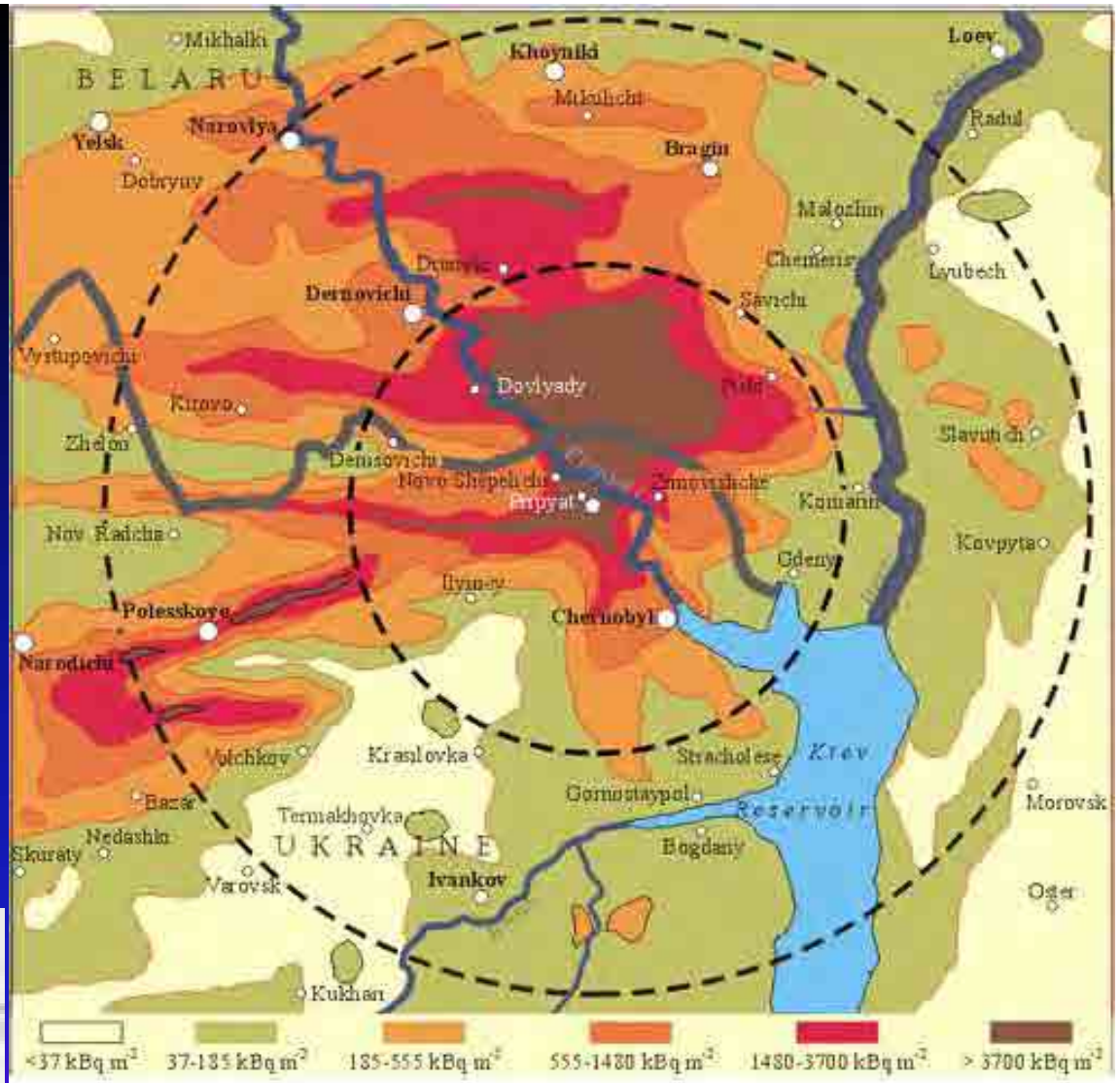


Figure VII. Surface ground deposition of caesium-137 in the immediate vicinity of the Chernobyl reactor [I1, I24].

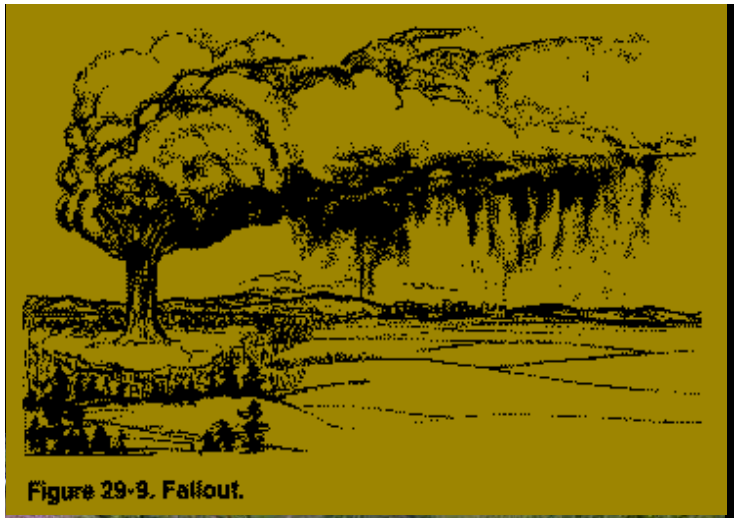
The distances of 30 km and 60 km from the nuclear power plant are indicated.

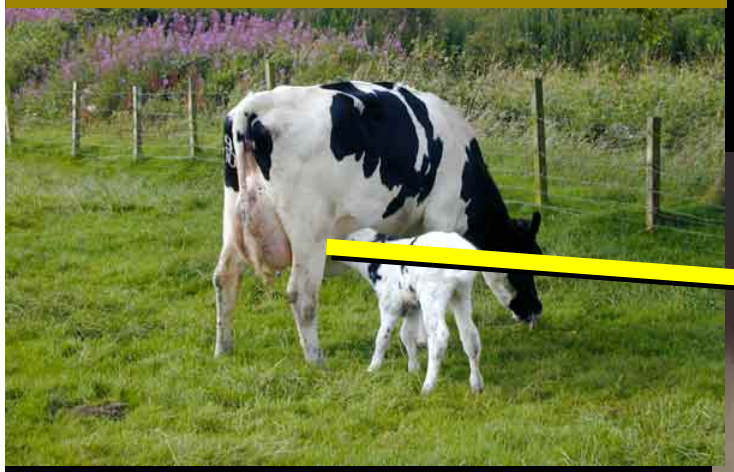
will be presented in colour in the UNSCEAR 2000 Report)

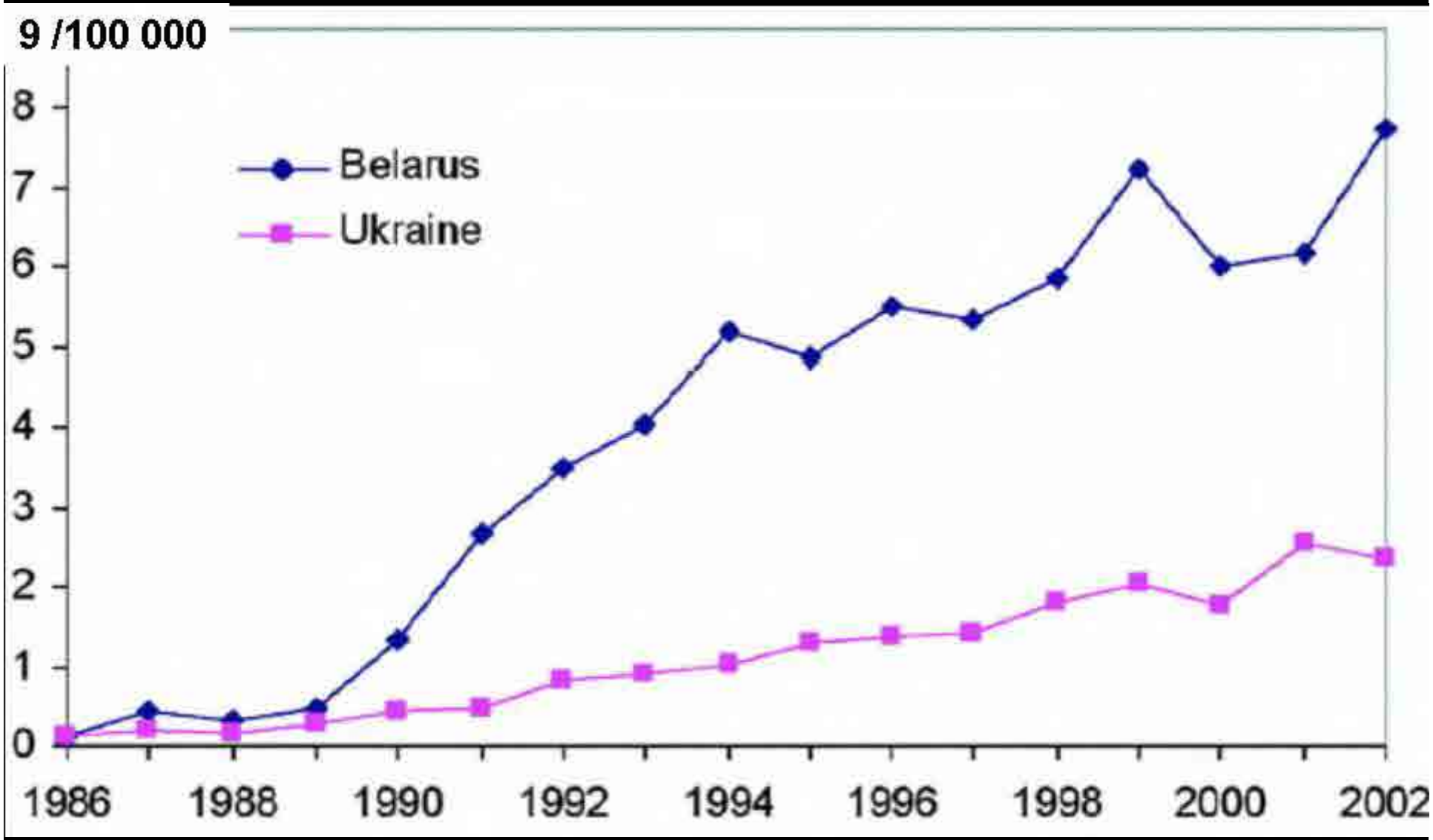
RESIDENTES NAS ÁREAS "CONTAMINADAS"

O drama do

câncer de tireoide







Jacob P, Bogdanova TI, Buglova E, Chepurniy M, Demidchik Y, Gavrilin Y, Kenigsberg J, Meckbach R, Schotola C, Shinkarev S, Tronko MD, Ulanovsky A, Vavilov S, Walsh L (2006) Thyroid cancer risk in areas of and Belarus affected by the Chernobyl accident. Radiat Res. 165(1) 1-8

En suma, pode ser atribuído a Chernobyl:

- ~ 30 mortes (~ instantâneas) e
- ~ 200 lesões deterministas severas clinicamente atribuíveis a Chernobyl
- ~ 7.000 cânceres pediátricos de tireoide, não fatais, e todos eles facilmente evitáveis

Não há provas de outro impacto para a saúde pública diretamente atribuível à exposição à radiação de Chernobyl!

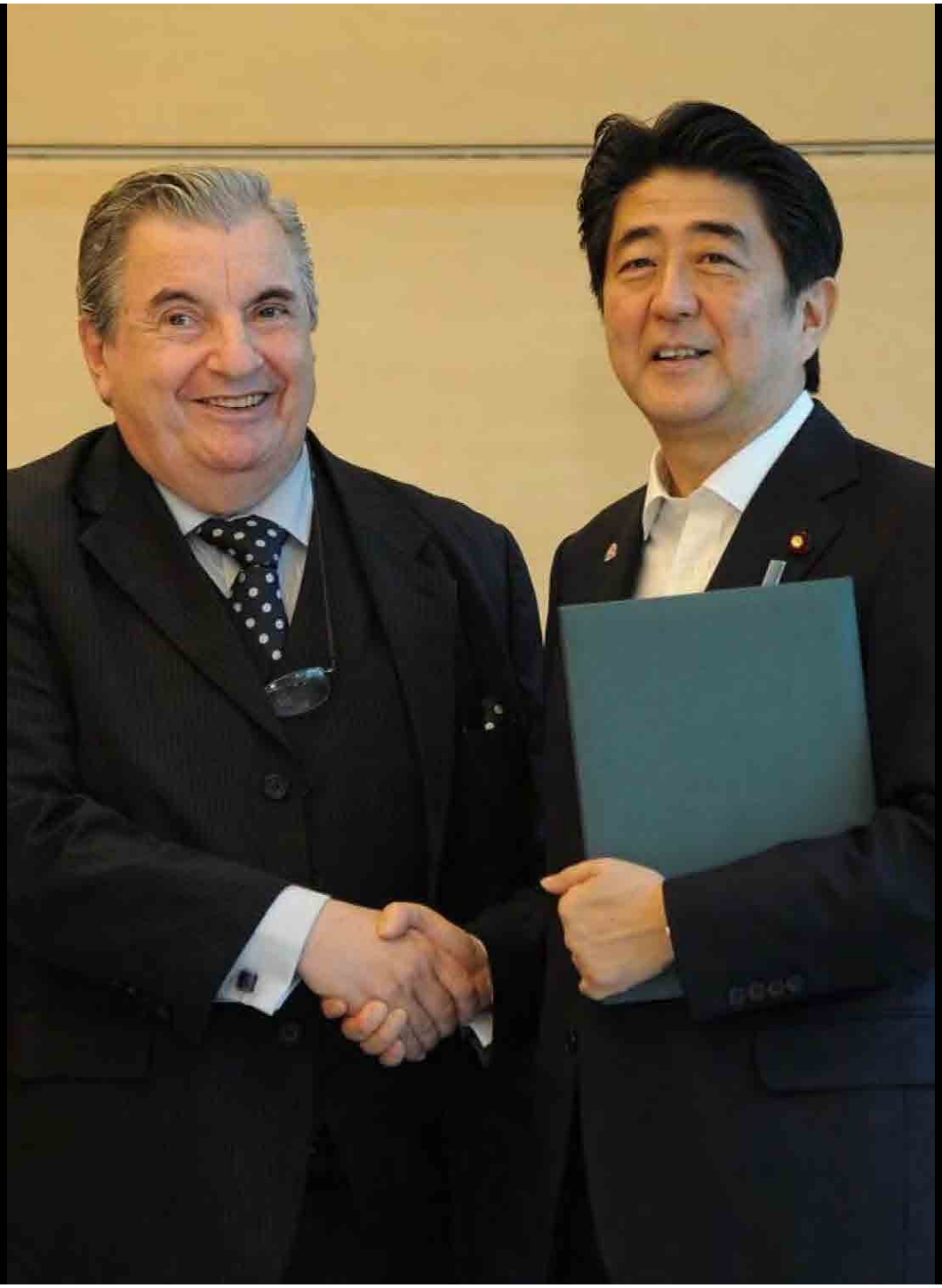
Consequências do acidente de Fukushima

Fukushima Dai-ichi NPP

IAEA

The Fukushima Daiichi Accident

Report by the Director General



Apesar de todo esse acidente incrível, ninguém recebeu uma dose letal de radiação!

Perspectiva: Dosis anual en mSv

Fondo natural de radiación en el mundo

Pocas poblaciones ⇒ ~100 — ALTA

Gran cantidad de personas en muchas áreas ⇒ ~ 10 — TÍPICAMENTE ALTA

La mayoría de los habitantes del mundo ⇒ ~ 2.4 — PROMEDIO

Pocas poblaciones ⇒ ~ 1 — MÍNIMA

Estimación UNSCEAR

Não foram registradas mortes relacionadas à radiação e não foram observadas doenças agudas entre os trabalhadores e o público em geral exposto à radiação do acidente.

Dado os baixos níveis de dose, concluiu-se que: ...

... "Não se espera um aumento discernível na incidência de efeitos na saúde relacionados à radiação entre os membros expostos do público nem entre os seus descendentes"

Ciências biológicas

O que a radiação faz a nós?

Fontes de informação sobre os efeitos da radiação

Estudos populacionais

Experiências com animais

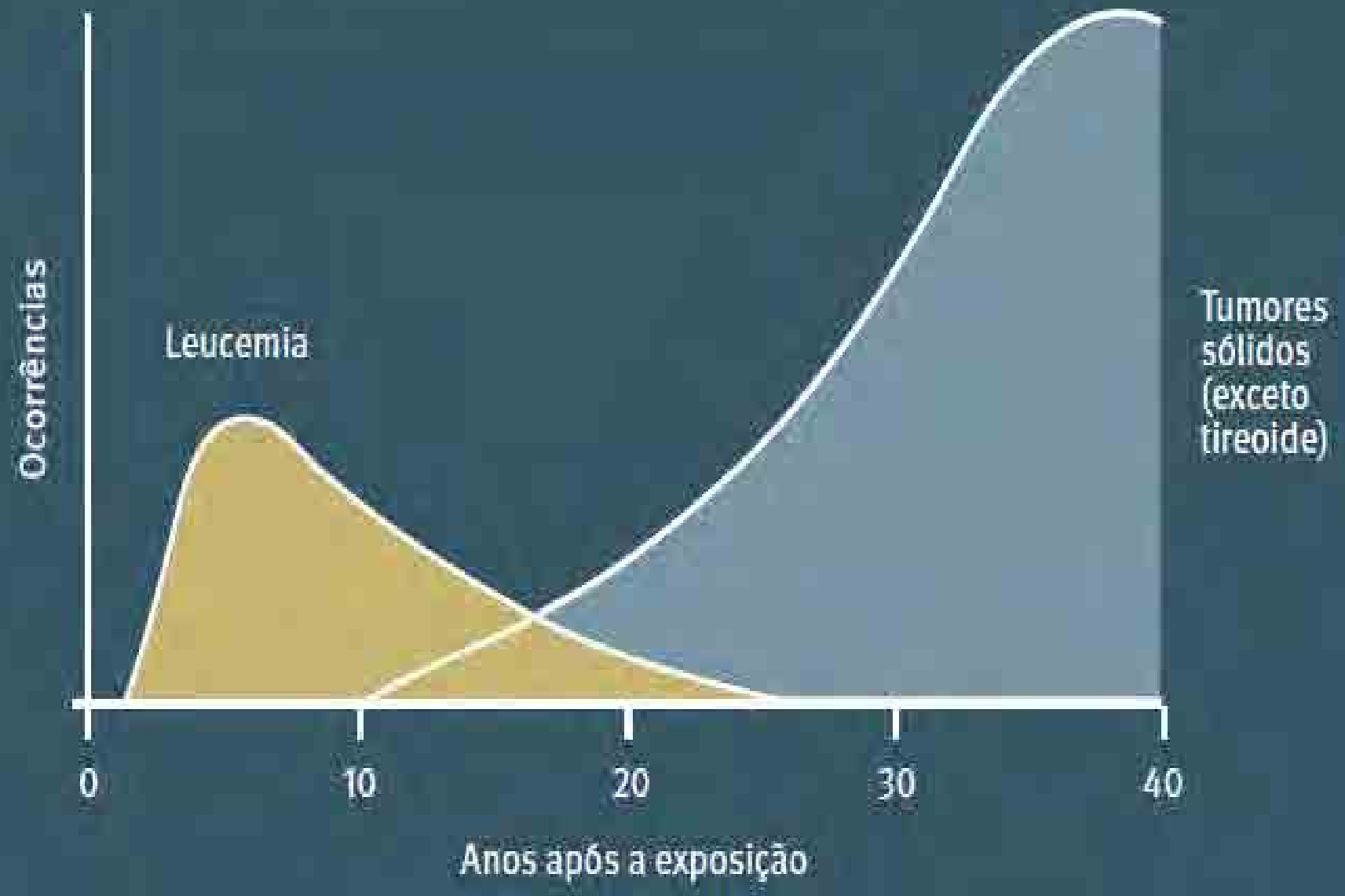
Investigações clínicas

Experimentos com células

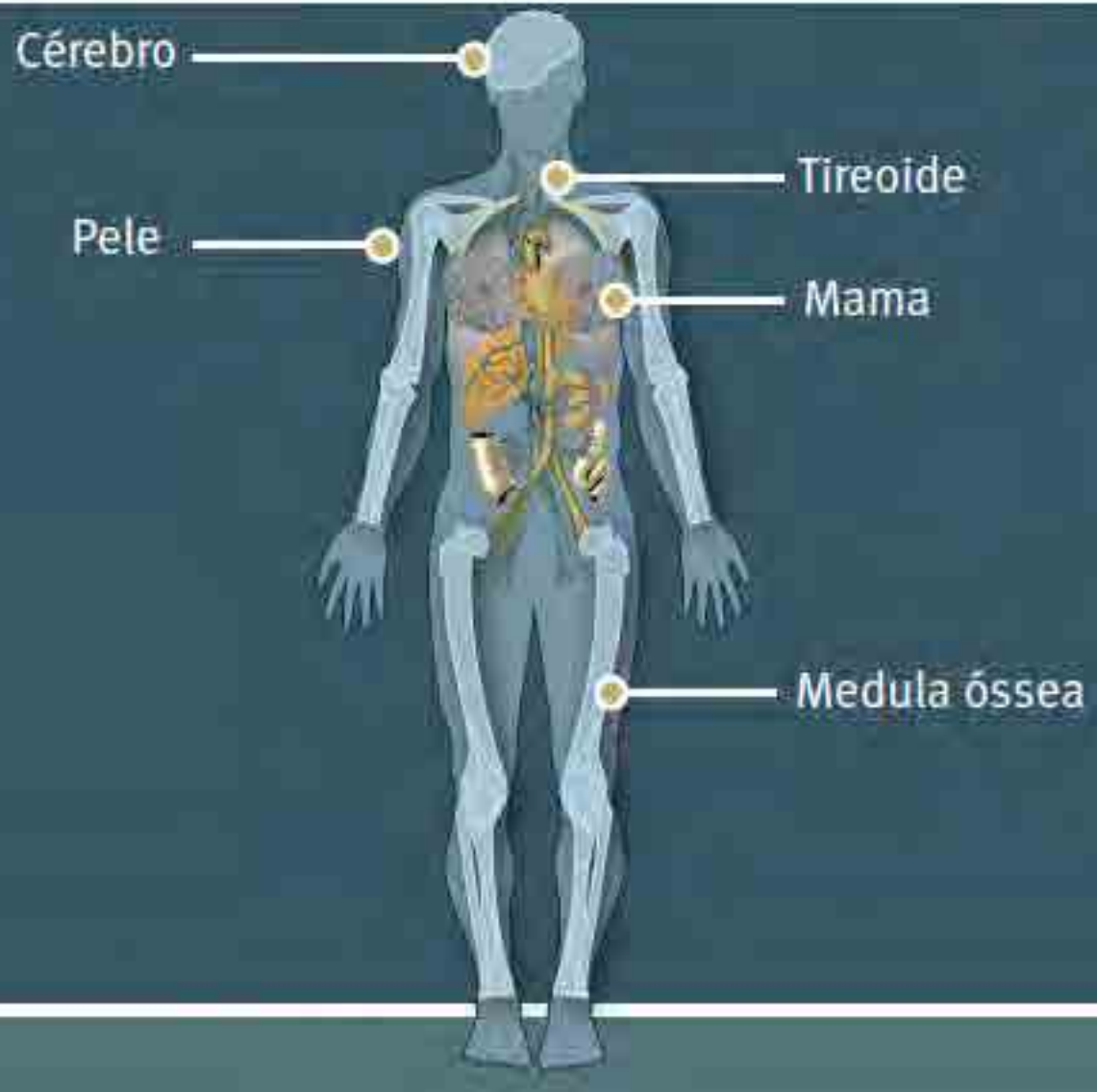
Exposição acidental em medicina

Radioterapia envolve a entrega de altas doses aos pacientes. Portanto, a prevenção de efeitos agudos é uma prioridade.

Surgimento de câncer após exposição à radiação

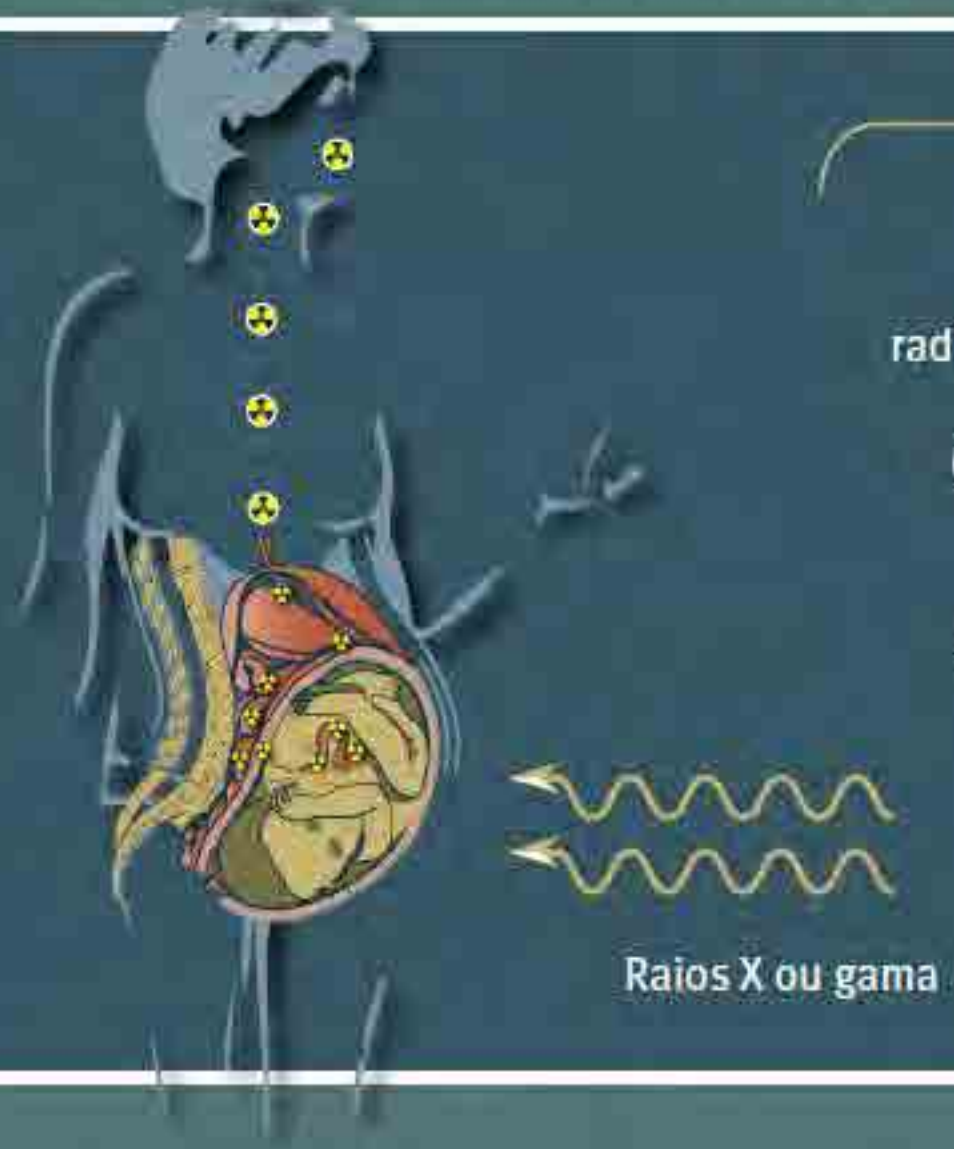


Órgãos mais radiossensíveis em crianças



Crianças expostas à radiação em idades inferiores a 20 anos são duas vezes mais propensas a desenvolver câncer no cérebro do que adultos expostos à mesma dose. Uma associação semelhante foi notada para câncer de mama em meninas que foram expostas com idades inferiores a 20 anos.

Meios de exposição à radiação do embrião

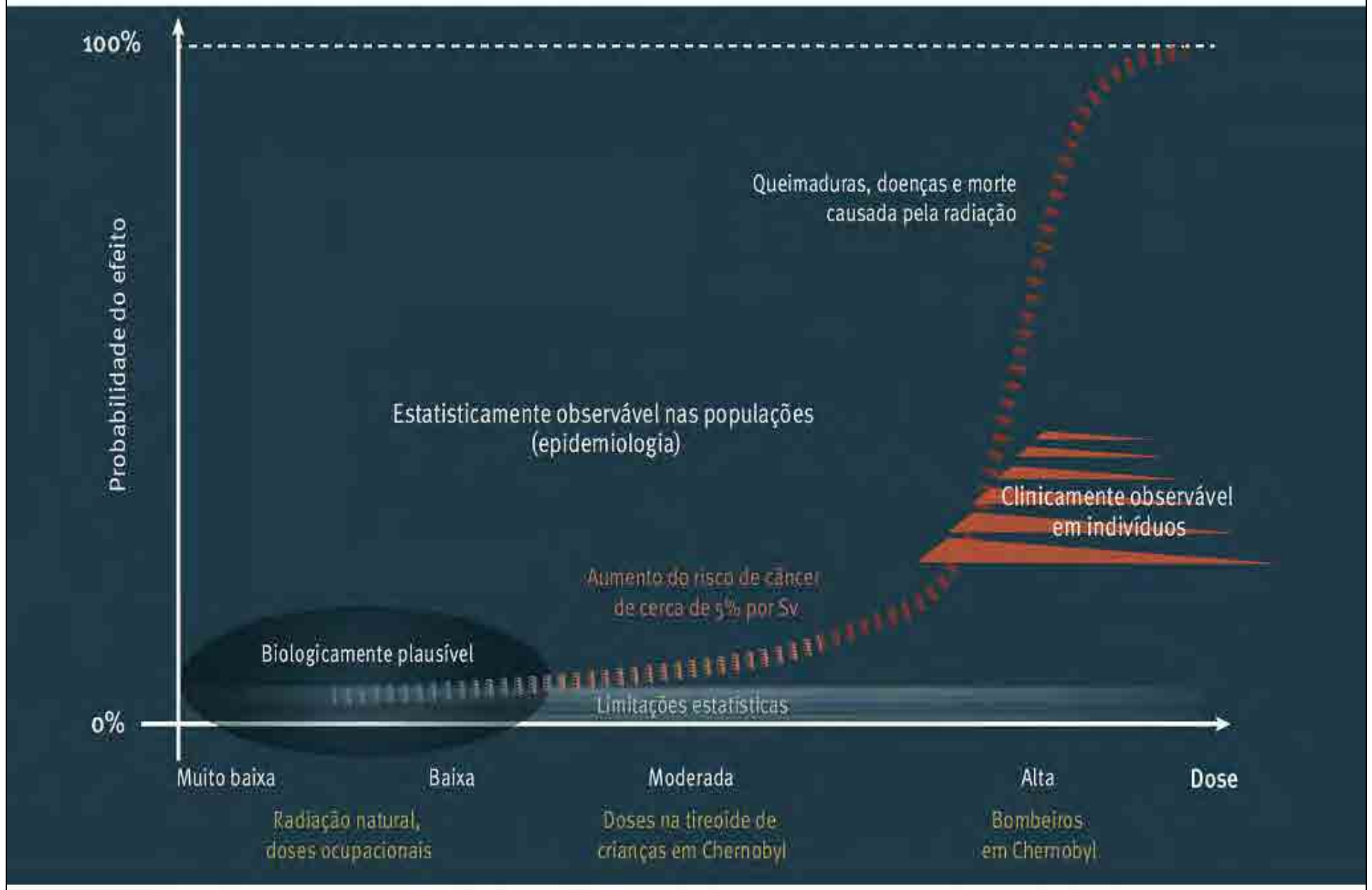


Exposição interna
através da ingestão de radiofármacos, ou alimentos ou bebidas radioativas (contaminadas) pela mãe.

Exposição externa
através da mãe exposta a raios X ou raios gama.

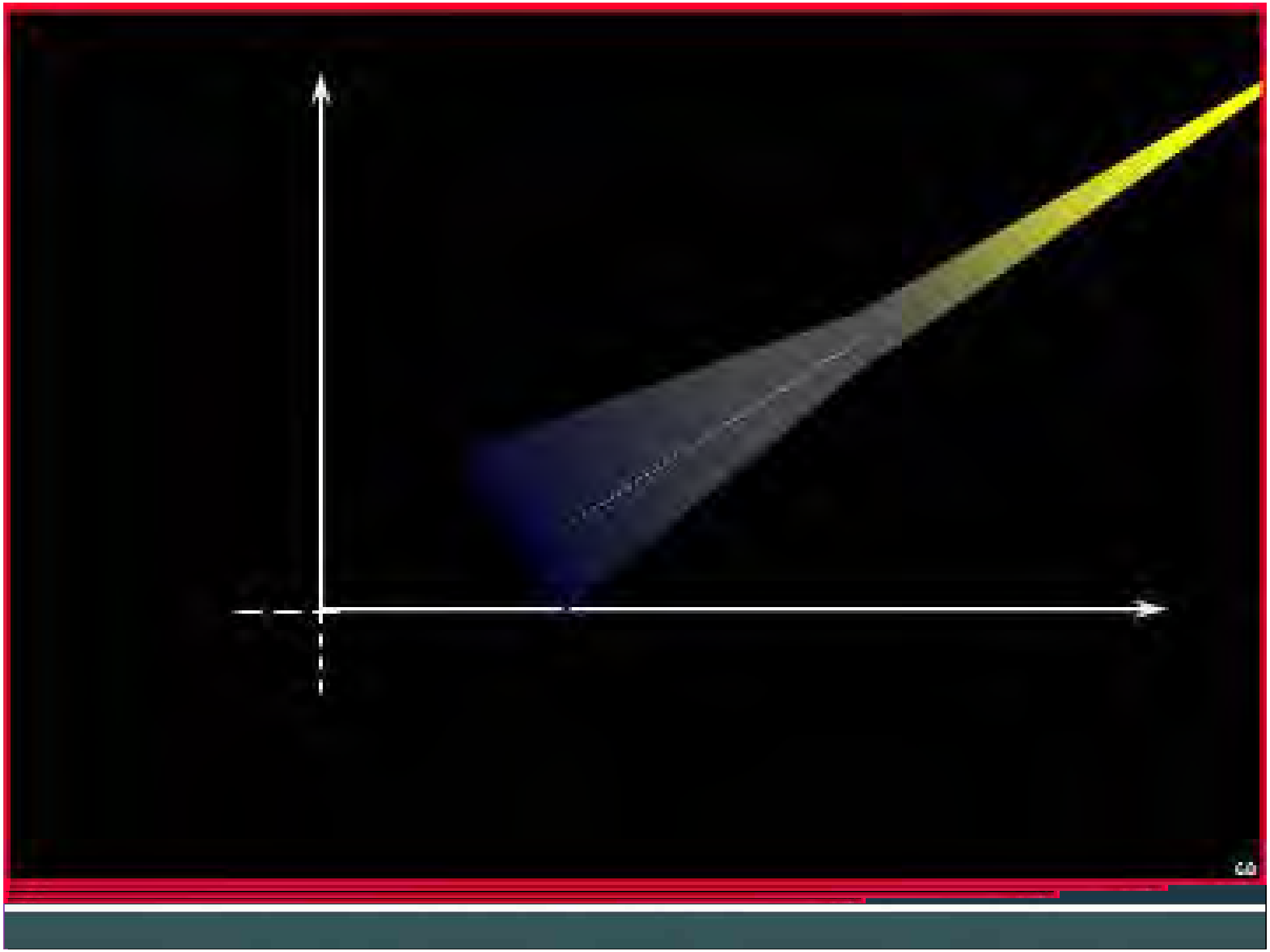
Resumo do efeitos da radiação sobre a saúde

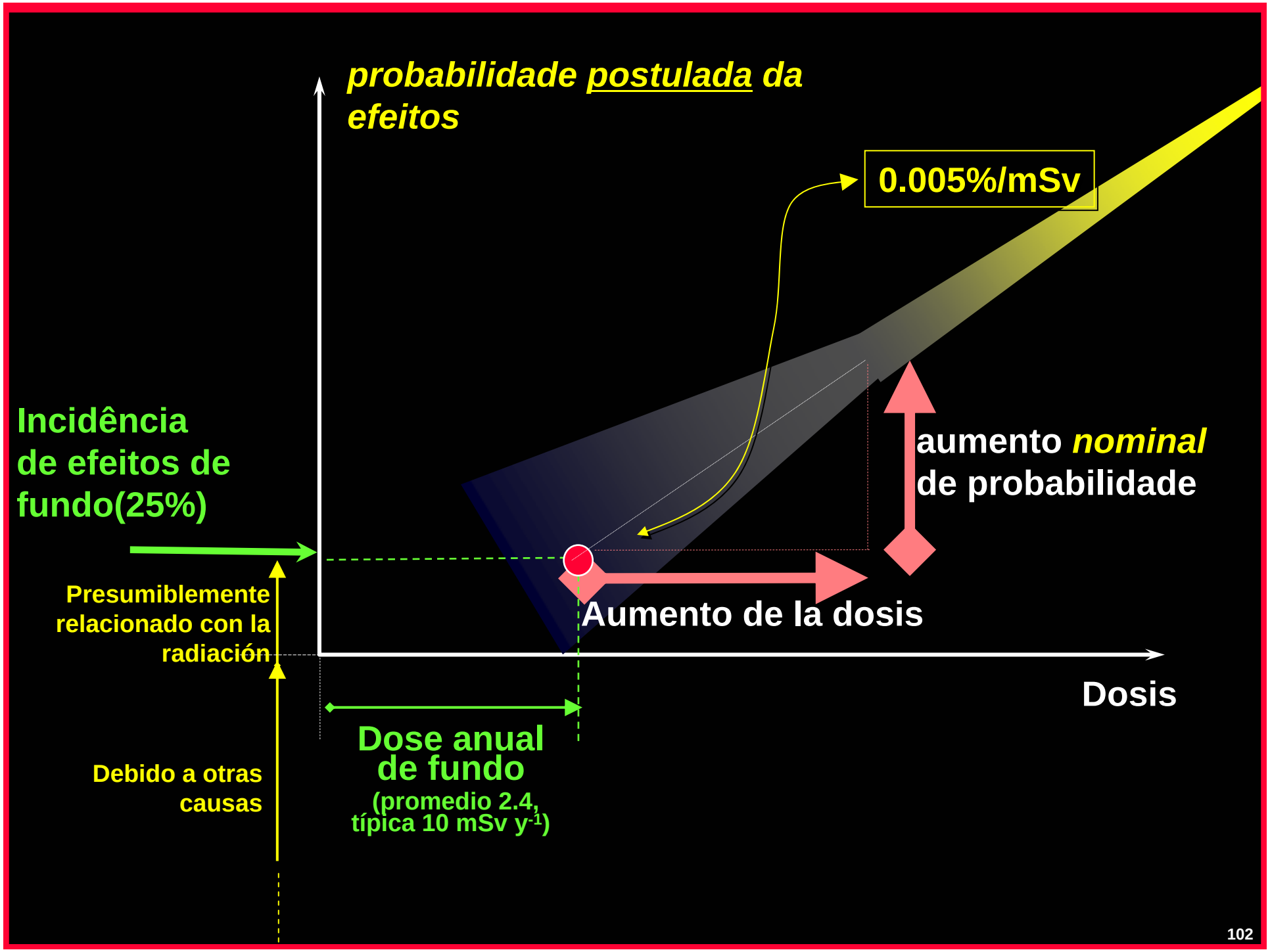
Relação entre doses de radiação e efeitos na saúde



O modelo LNT

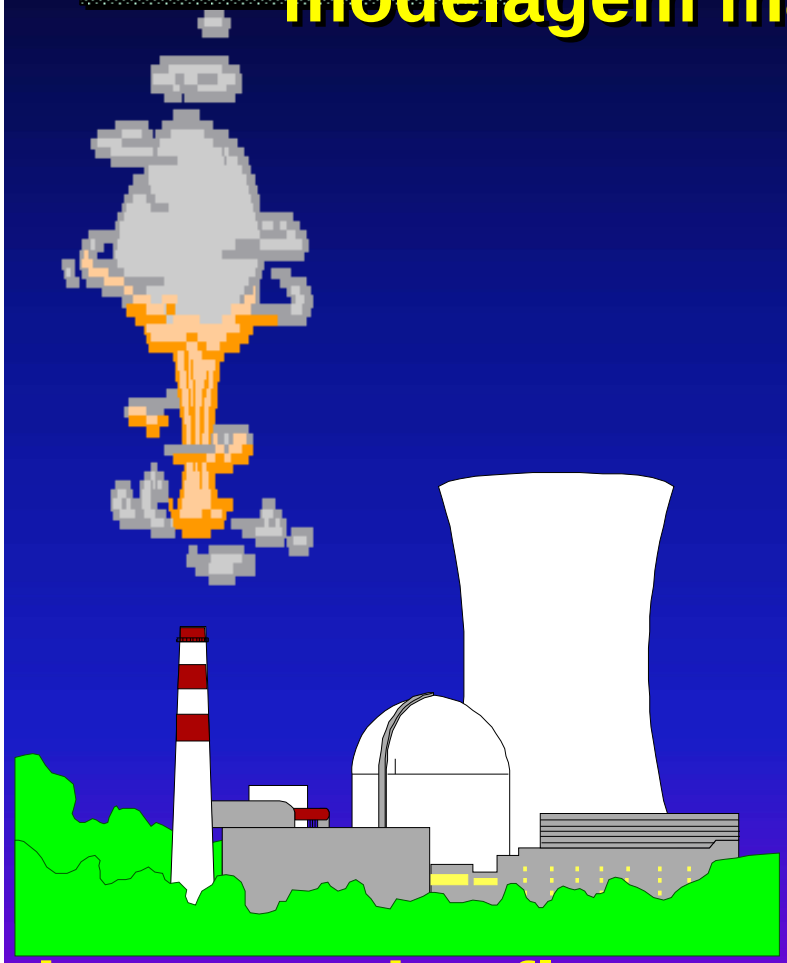
(Uma conjectura para fins de proteção)




probabilidade postulada da efeitos
0.005%/mSv
Incidência de efeitos de fundo(25%)
aumento nominal de probabilidade
Presumiblemente relacionado con la radiación
Aumento de la dosis
Dosis
Dose anual de fundo
(promedio 2.4, típica 10 mSv y-1)
Debido a otras causas

Erro de interpretação do modelo LNT

modelagem matemática do ambiente



descarga de efluentes

Dose coletiva

Atribuição?

dose colectiva

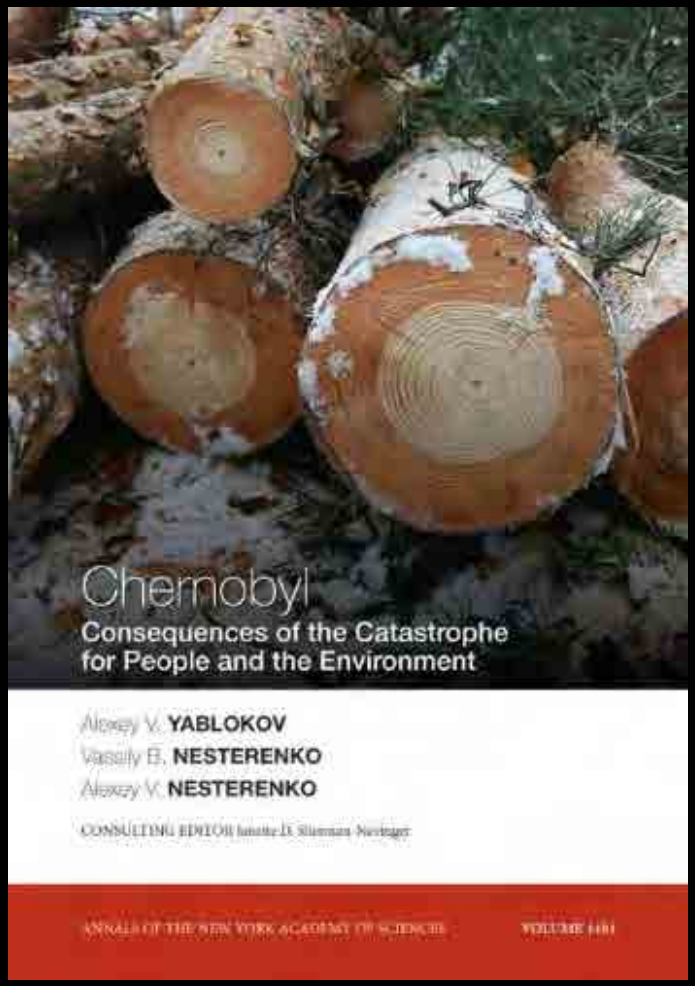
X

Coeficiente nominal de Risco

=

cadáveres

Pessoas sievert x 5 % Sv^{-1} = cadáveres!



Chernobyl:

Consequences of the Catastrophe for People and the Environment

Annals of the New York Academy of Sciences

"950,000 pessoas morreram no acidente de Chernobyl"!

United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation

SOURCES, EFFECTS AND RISKS OF IONIZING RADIATION

UNSCEAR 2012 Report

Report to the General Assembly

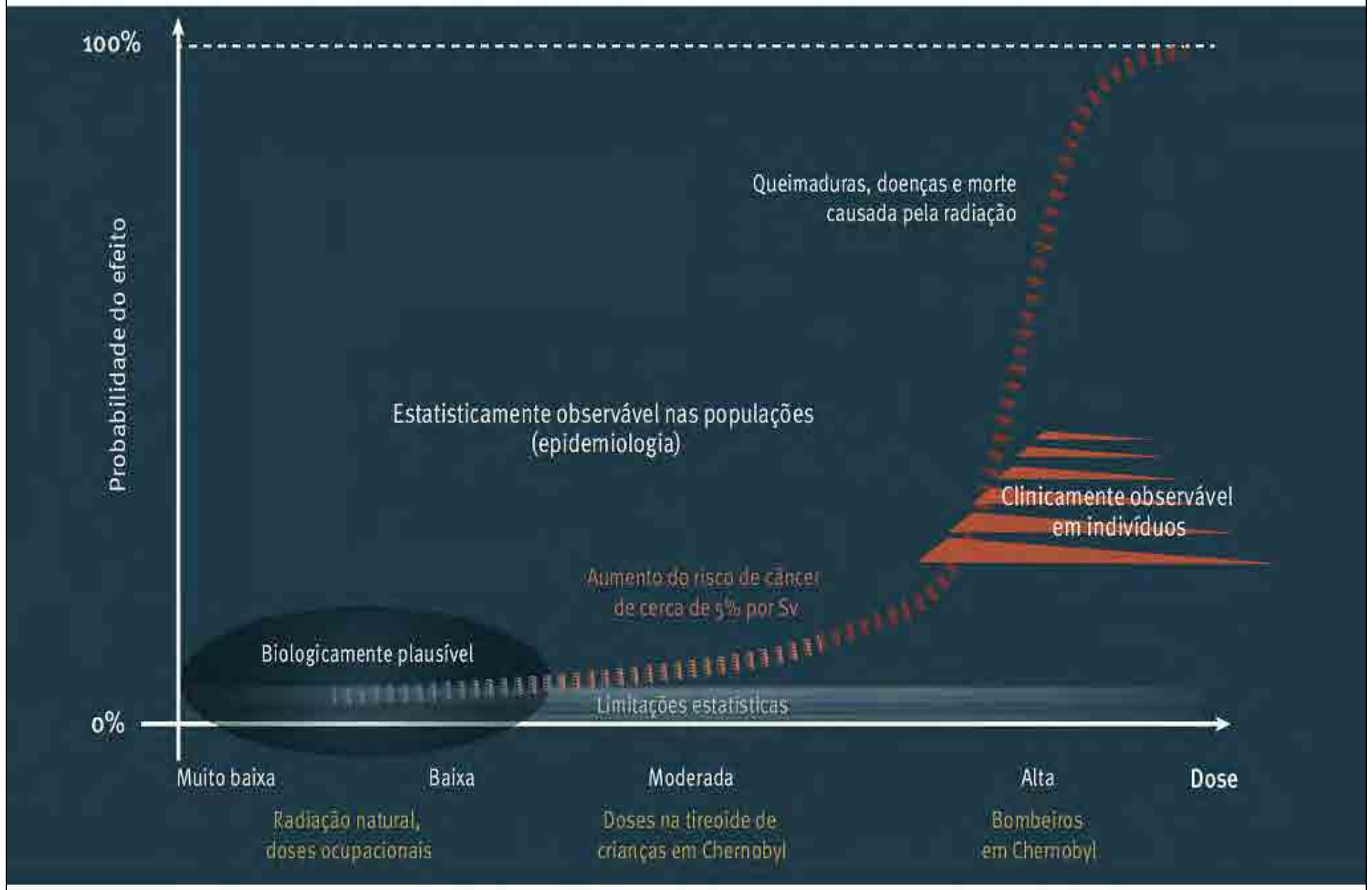
SCIENTIFIC ANNEXES A AND B

Annex A. Attributing health effects to ionizing radiation exposure and inferring risks

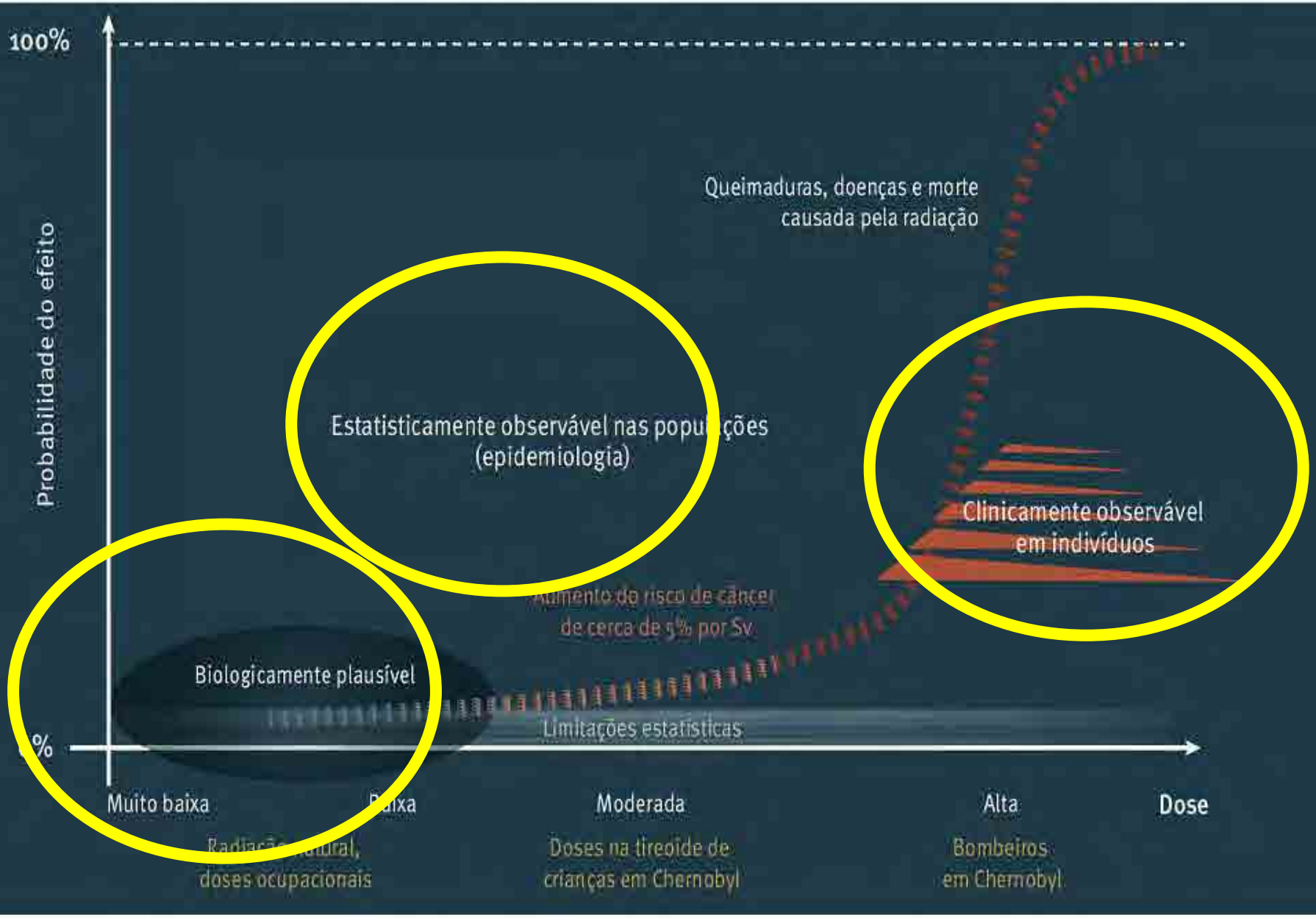
Annex B. Uncertainties in risk estimates for radiation-induced cancer

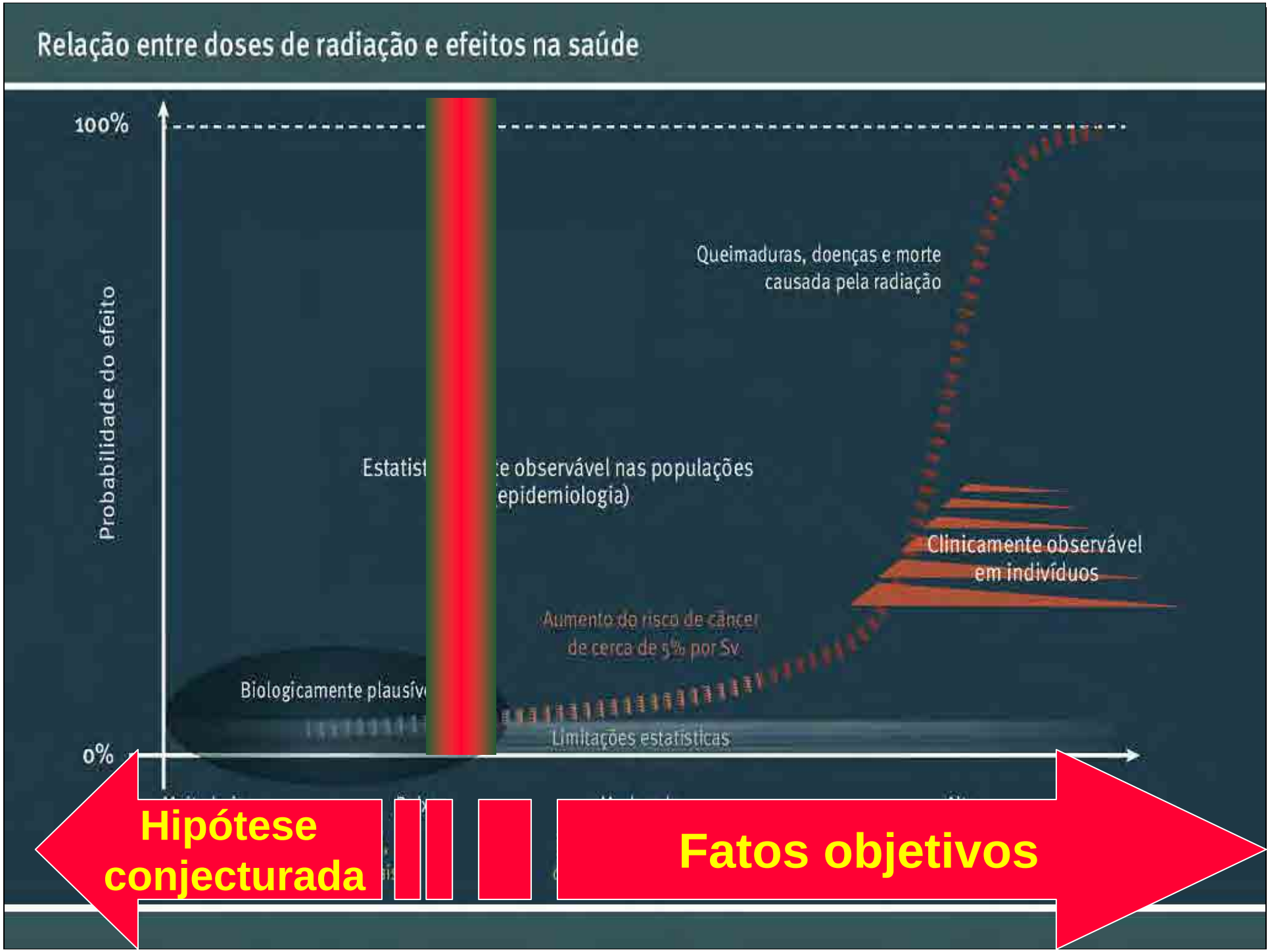
UNITED NATIONS

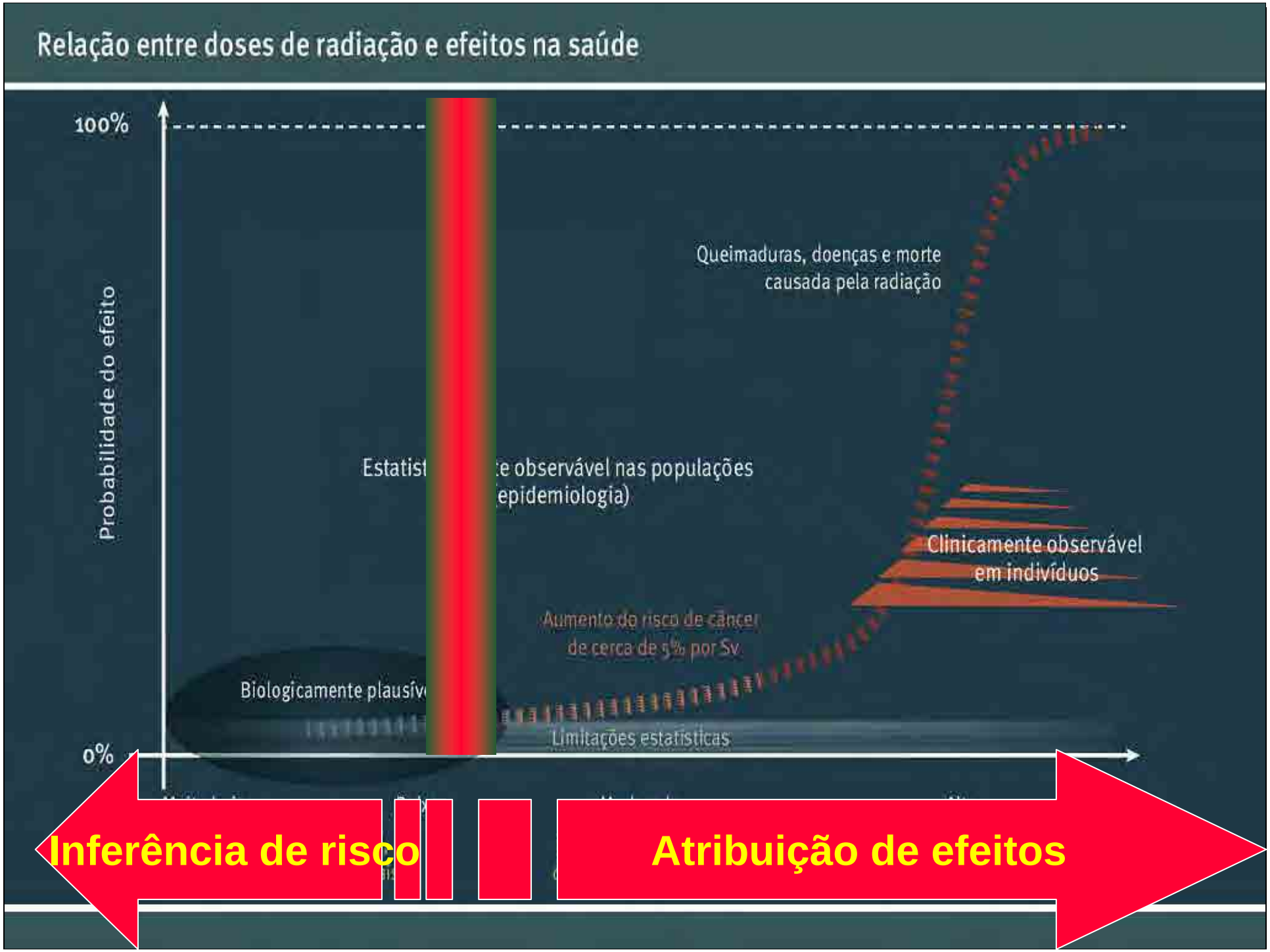
Relação entre doses de radiação e efeitos na saúde

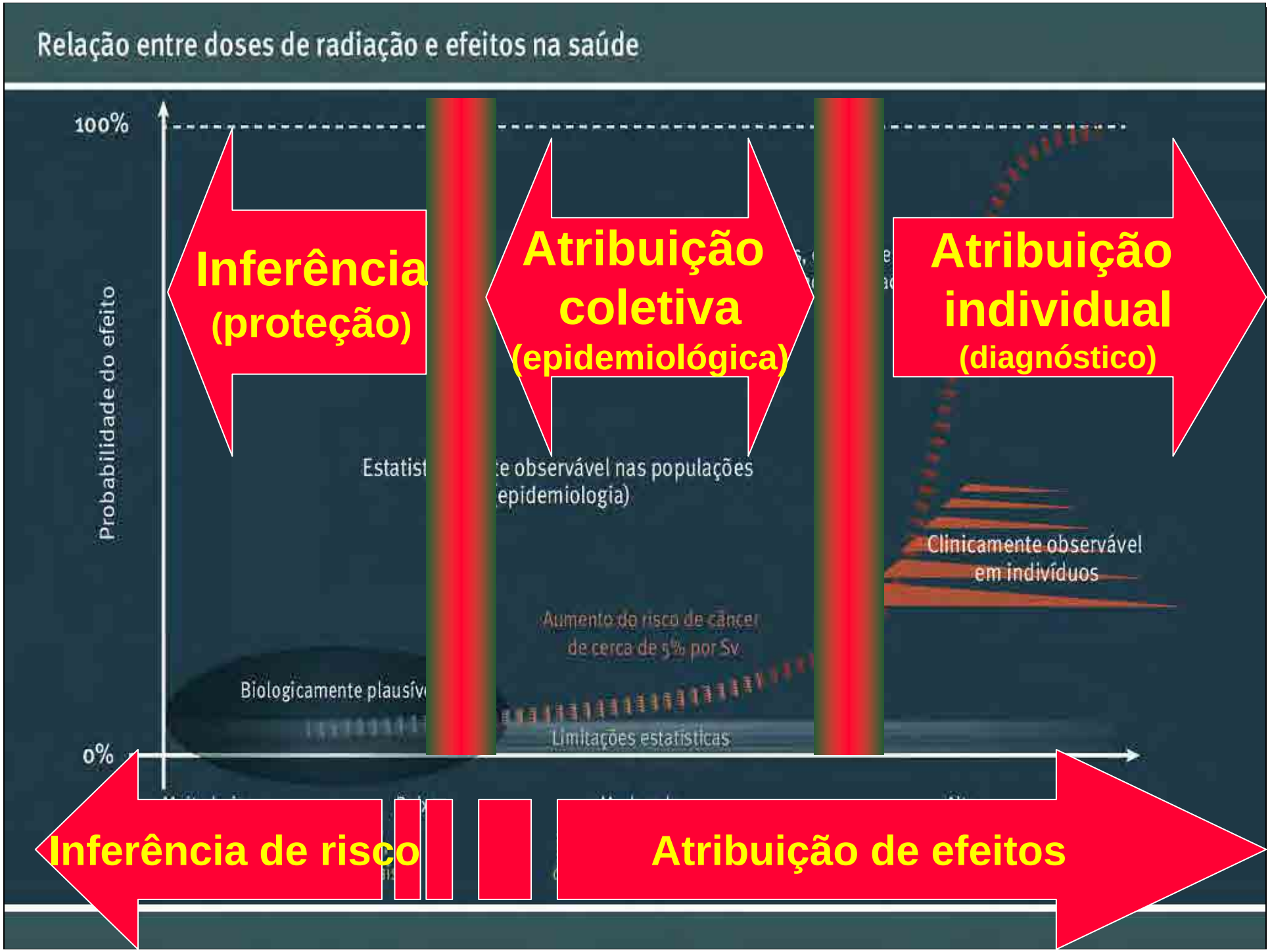


Relação entre doses de radiação e efeitos na saúde




Relação entre doses de radiação e efeitos na saúde
100%
0%
Probabilidade do efeito
Queimaduras, doenças e morte causada pela radiação
Estatist
e observável nas populações
epidemiologia)
Clinicamente observável em indivíduos
Aumento do risco de câncer de cerca de 5% por Sv
Biologicamente plausíve
Limitações estatísticas
Hipótese conjecturada
Fatos objetivos

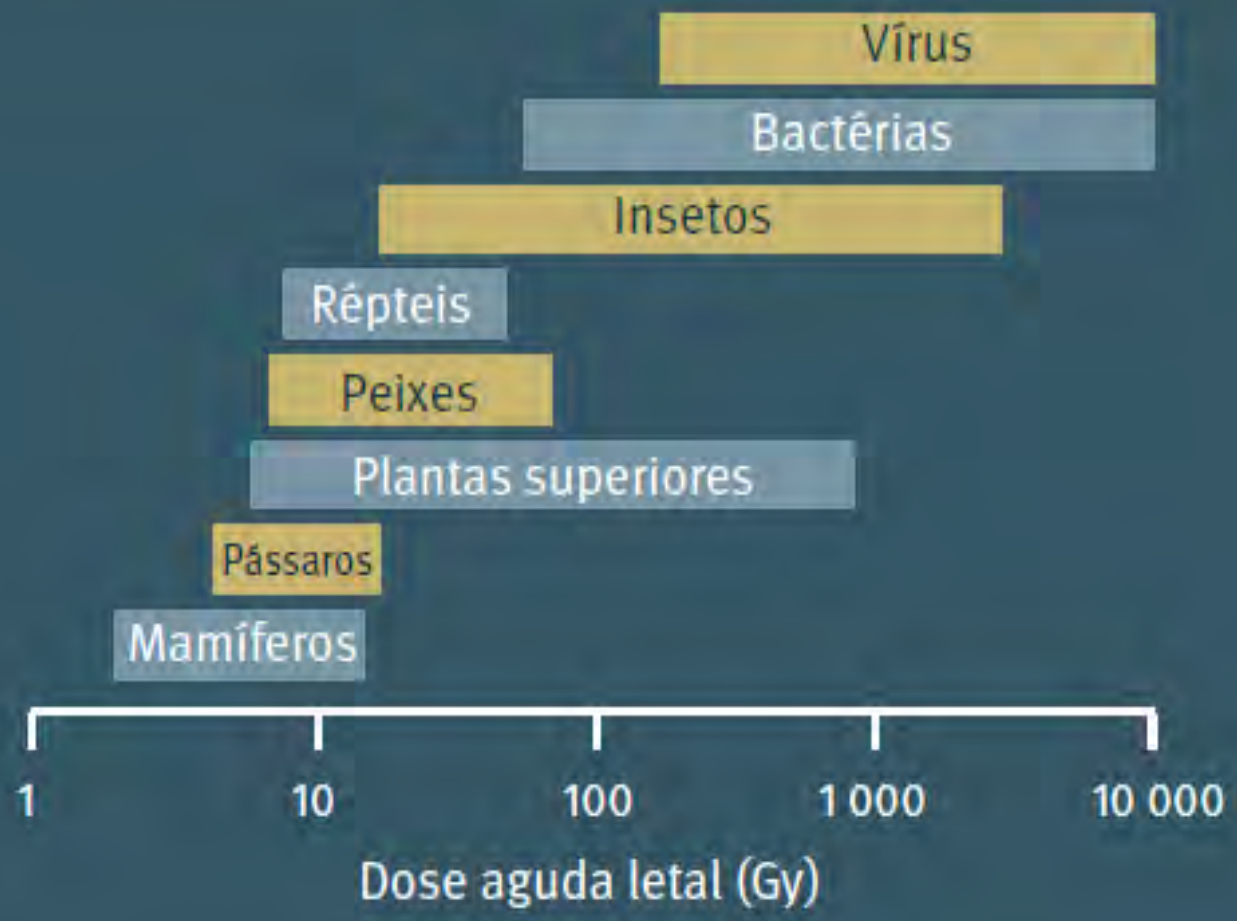

Relação entre doses de radiação e efeitos na saúde
100%
0%
Probabilidade do efeito
Queimaduras, doenças e morte causada pela radiação
Estatist
e observável nas populações
epidemiologia)
Clinicamente observável em indivíduos
Aumento do risco de câncer de cerca de 5% por Sv
Biologicamente plausíve
Limitações estatísticas
Inferência de risco
Atribuição de efeitos


Relação entre doses de radiação e efeitos na saúde
100%
0%
Probabilidade do efeito
Inferência
(proteção)
Atribuição
coletiva
(epidemiológica)
Atribuição
individual
(diagnóstico)
Estatist
e observável nas populações
(epidemiologia)
Clinicamente observável
em indivíduos
Aumento do risco de câncer
de cerca de 5% por Sv
Biologicamente plausíve
Limitações estatísticas
Inferência de risco
Atribuição de efeitos

UNSCEAR abordou a questão da atribuição de efeitos para a saúde em diferentes níveis de exposição à radiação ionizante e chegou às seguintes conclusões:

- Os efeitos hereditários não podem ser atribuídos à radiação.
- Aumentos na incidência dos outros efeitos sobre a saúde não podem ser atribuídos a uma exposição crónica a baxos níveis de radiação

Variações de doses agudas letais para alguns animais e plantas



Paradigma

(Modelo conceitual para assegurar a saúde da população)

Princípios Básicos

- ***Justificação*** **de toda decisão que envolva a exposição às radiações.**
- ***Otimização*** **da proteção, segurança e securidade nuclear.**
- ***Restrição da risco individual*** **atribuível a uma dada situação**

Situações de exposição

- **Planejadas:** Situações cotidianas que envolvem a operação planeada de fontes, incluindo o desmantelamento, eliminação de resíduos radioactivos e reabilitação dos terrenos anteriormente ocupados.
- **Emergências:** Situações inesperadas que ocorrem durante a operação de uma prática, e que exigem medidas urgentes.
- **Existente:** Situações em que tem que tomar uma decisão sobre controle, incluindo radiação de fundo natural e resíduos de práticas passadas que foram operados fora das normas de segurança

Classe de exposições

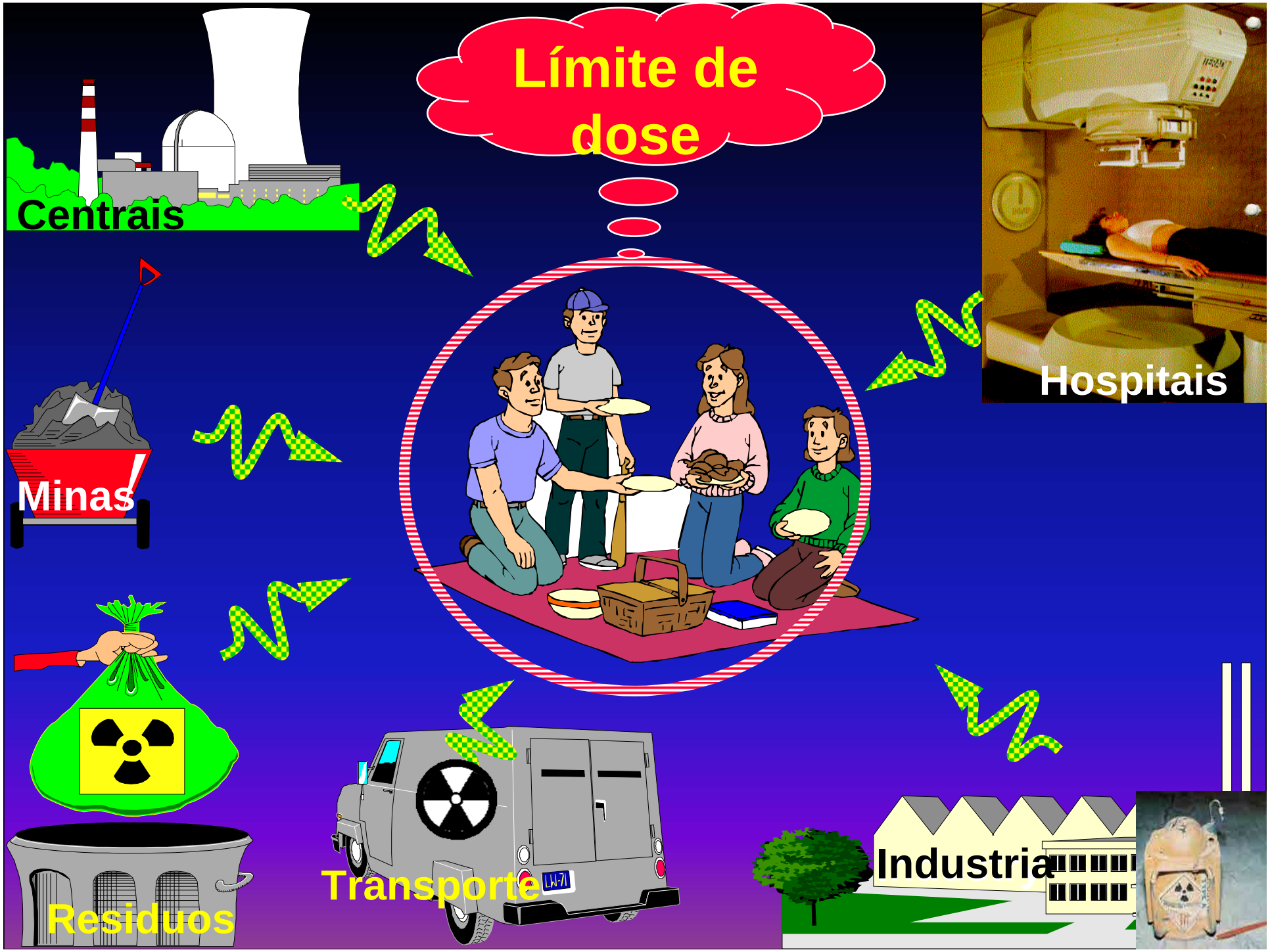
- **Ocupacional:** exposições incorridas pelos trabalhadores.
- **Público:** exposições incorridas por membros do público.
- **Medica:** exposições incorridas pelos pacientes, como parte de um diagnóstico ou tratamento médico ou dentário; e por voluntários ajudando no apoio e conforto dos pacientes pessoas, o em um programa de pesquisa biomédica.

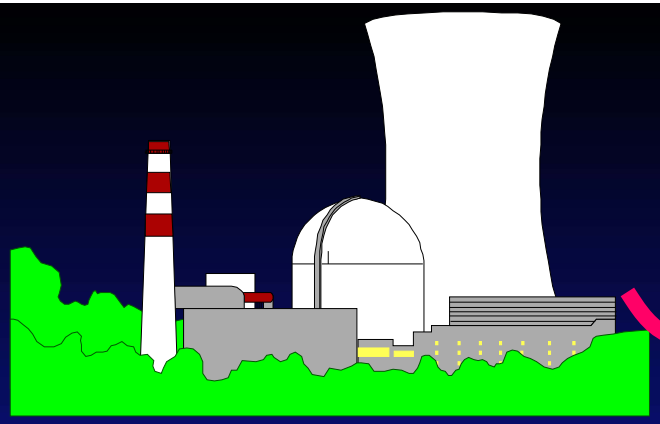
Proteção do público

Proteção para situações de exposição planejadas
(novas atividades)
(Práticas)
Requerimiento:
Limitar a dose adicionada

Proteção para situações de exposição de emergências e existente
(situações existentes)
(Intervenções)
Requerimiento:
Reducir a dose existente

Situações de exposição planejadas
(‘Práticas’)


Límite de dose
Centrais
Hospitais
Minas
Resíduos
Transporte
Industria



Restrições a la fonte

Emergências - Existentes
(‘Intervenções’)

Dose existente

Dose Evitável

Deve ser reduzida?

Nível de referência

Regras

intergovernamentais

O AIEA é o único órgão dentro do sistema de ONU com responsabilidades estatutárias específicas em segurança

Responsabilidades estatutárias da AIEA em segurança

estabelecer normas

prover para a aplicação delas

facilitar o estabelecimento de convenções internacionais

The Nobel Peace Prize

O Prêmio Nobel da Paz

2005

para os esforços dela AIEA para

impedir aquela energia nuclear são usada para propósitos militares e

assegurar aquela energia nuclear para propósitos pacificos

são usada do modo mais seguro possível

Obrigações juridicamente vinculativas

Convenção sobre Notificação de um Acidente Nuclear

INF

International Atomic Energy Agency

INFORMATION CIRCULAR

INFCIRC/335
18 November 1986
GENERAL Distr.
Original: ARABIC, CHINESE, ENGLISH, FRENCH, RUSSIAN and SPANIS

CONVENTION ON EARLY NOTIFICATION OF A NUCLEAR ACCIDENT

1. The Convention on Early Notification of a Nuclear Accident was adopted by the General Conference at its special session, 24-26 September 1986, and was opened for signature at Vienna on 26 September 1986 and at New York on 6 October 1986. It entered into force on 27 October 1986, i.e. thirty days after the date (26 September 1986) on which three States expressed their consent to be bound by the Convention, as required under Article 12 thereof.

Convenção sobre Ajuda em caso de um Acidente Nuclear ou Emergência Radiológica

INF

International Atomic Energy Agency

INFORMATION CIRCULAR

INFCIRC/336
18 November 1986

GENERAL Distr.

Original: ARABIC, CHINESE, ENGLISH, FRENCH, RUSSIAN and SPANISH

CONVENTION ON ASSISTANCE IN THE CASE OF A NUCLEAR ACCIDENT OR RADIOLOGICAL EMERGENCY

1. The Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency was adopted by the General Conference at its special session, 24-26 September 1986, and was opened for signature at Vienna on 26 September 1986 and at New York on 6 October 1986.*/

Convenção sobre Segurança Nuclear

INF

INFCIRC/449/Add.3
22 September 2000

GENERAL Distr.
Original: ENGLISH

International Atomic Energy Agency

INFORMATION CIRCULAR

CONVENTION ON NUCLEAR SAFETY

Convenção Conjunta sobre a Segurança de Combustível Usado e de Resíduos Radioativos

INF

INFCIRC/546
24 December 1997

International Atomic Energy Agency
INFORMATION CIRCULAR

GENERAL Distr.

Original: ARABIC, CHINESE ENGLISH, FRENCH, RUSSIAN and SPANISH

JOINT CONVENTION ON THE SAFETY OF SPENT FUEL MANAGEMENT AND ON THE SAFETY OF RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT

1. The Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management was adopted on 5 September 1997 by a Diplomatic Conference convened by the International Atomic Energy Agency at its headquarters from 1 to 5 September 1997. The Joint Convention was opened for signature at Vienna on 29 September 1997 during the forty-first session of the General Conference of the International Atomic Energy Agency and will remain open for signature until its entry into force.

Normas de Segurança internacionais

Hierarquia de normas de segurança

Fundações de Segurança

Exigências de Segurança

Guias de Segurança

IAEA Safety Standards

for protecting people and the environment

Jointly sponsored by

Euratom FAO IAEA ILO IMO OECD/NEA PAHO UNEP WHO

IAEA

WHO

Safety Fundamentals

No. SF-1

IAEA
International Atomic Energy Agency

Os princípios internacionais básicos de segurança nuclear

- Princípio 1: A responsabilidade pela segurança
- Princípio 2: Papel do Governo
- Princípio 3: Liderança e gestão para a segurança
- Princípio 4: Justificação de instalações e atividades
- Princípio 5: Otimização de protecção e segurança
- Princípio 6: Limitação dos riscos para as pessoas
- Princípio 7: Proteger o presente e futuro
- Princípio 8: Prevenção de acidentes
- Princípio 9: Preparação e resposta em emergências
- Princípio 10: Medidas de protecção para reduzir os riscos associados à radiação existente ou não regulamentada

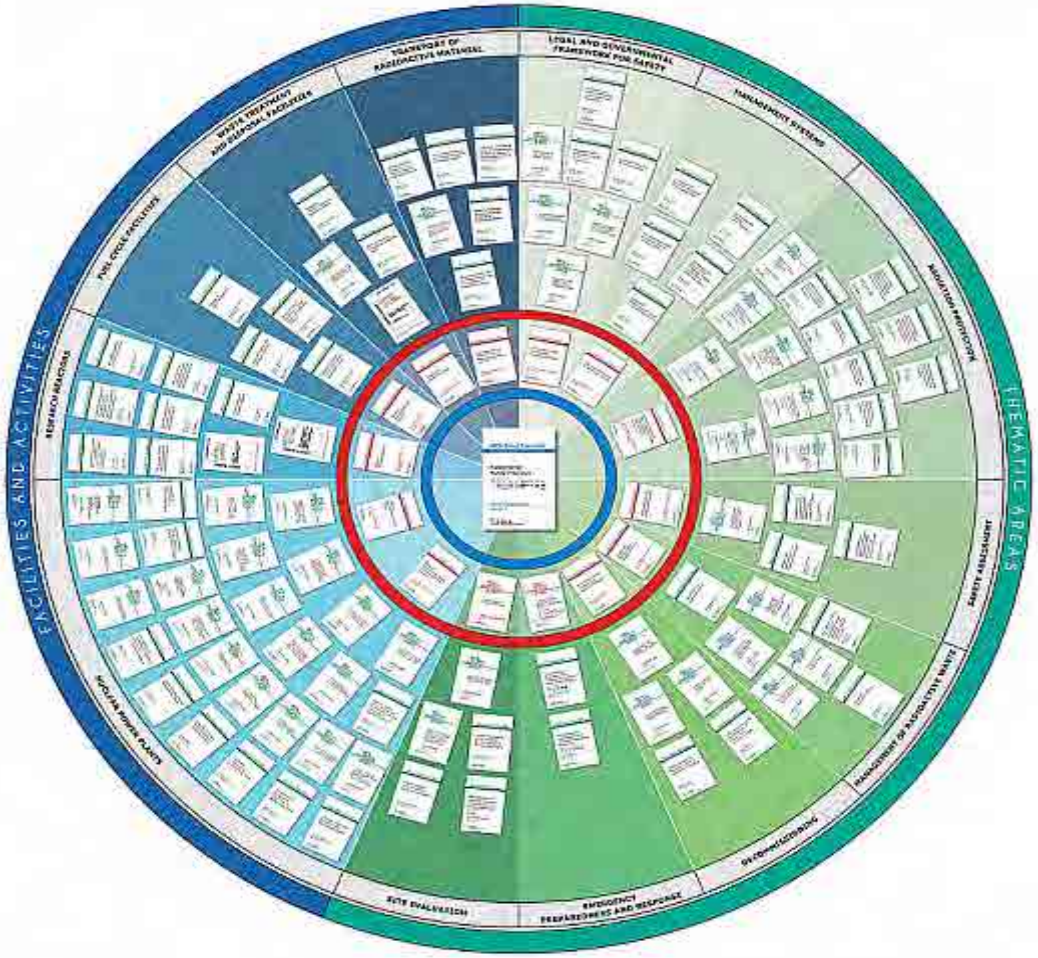
Conselho de Governadores da AIEA

Comissão das Normas de Segurança da AIEA (CSS)

- Comitê de Normas de Segurança Nuclear
- Comitê de Normas de Segurança em Radiação
- Comitê de Normas de Segurança de Resíduos
- Comité de Normas de Segurança dos Transportes
- Comité de Normas de Segurança de planeamento de emergência, preparação e resposta
- Comité de Orientação de Proteção Física

IAEA Safety Standards

protecting people and the environment



Status as of June 2019

IAEA
International Atomic Energy Agency
Atoms for Peace

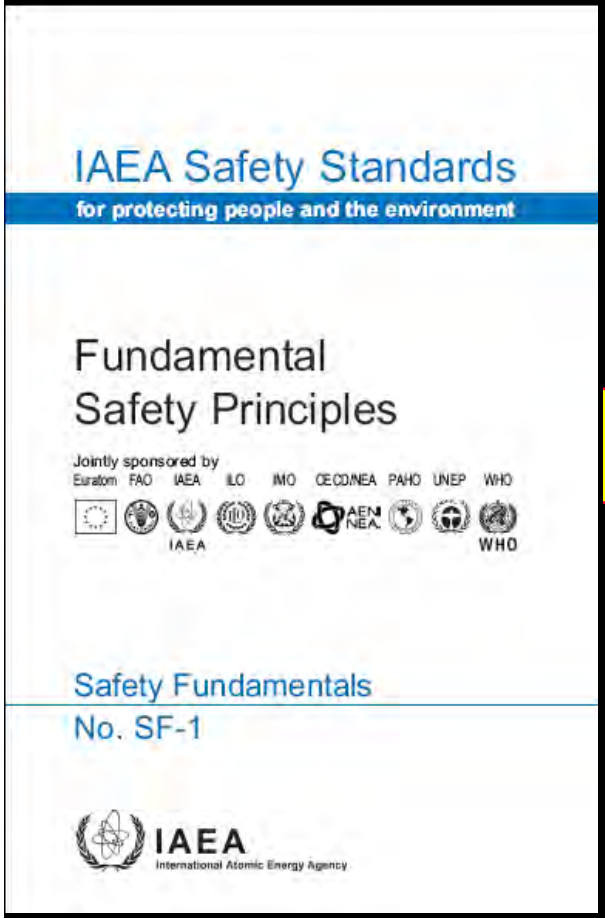
Provisões da aplicação

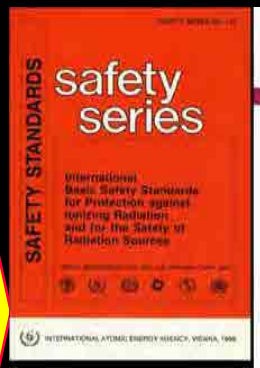
Provisões da aplicação das normas: mecanismos de OIEA

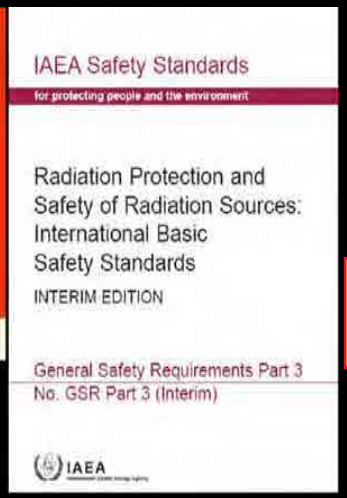
- fornecimento de AJUDA TÉCNICA
- promoção de INFORMAÇÕES
- promoção de EDUCAÇÃO E TREINAMENTO
- coordenação de PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO
- SERVIÇOS DE AVALIAÇÃO

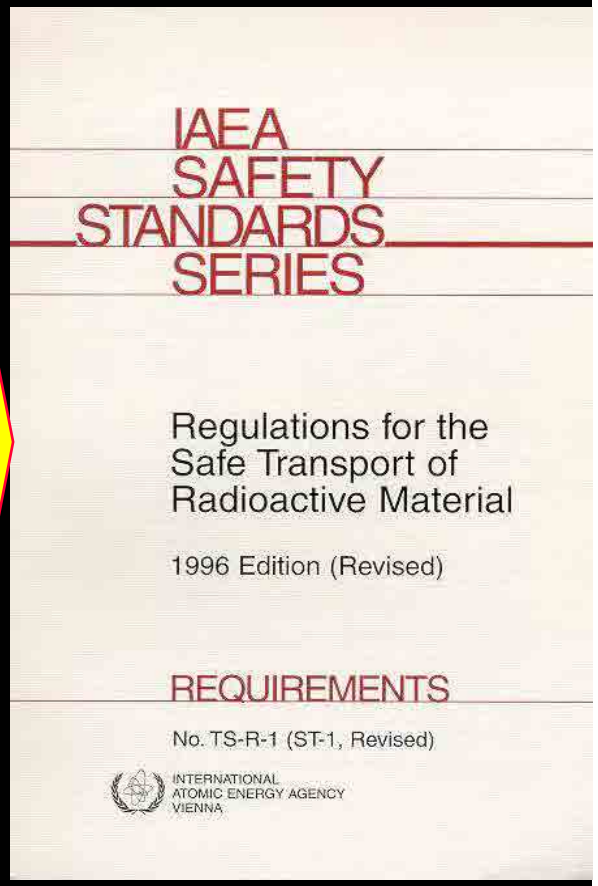
Exemplo de como funciona o sistema de normas de segurança internacionais

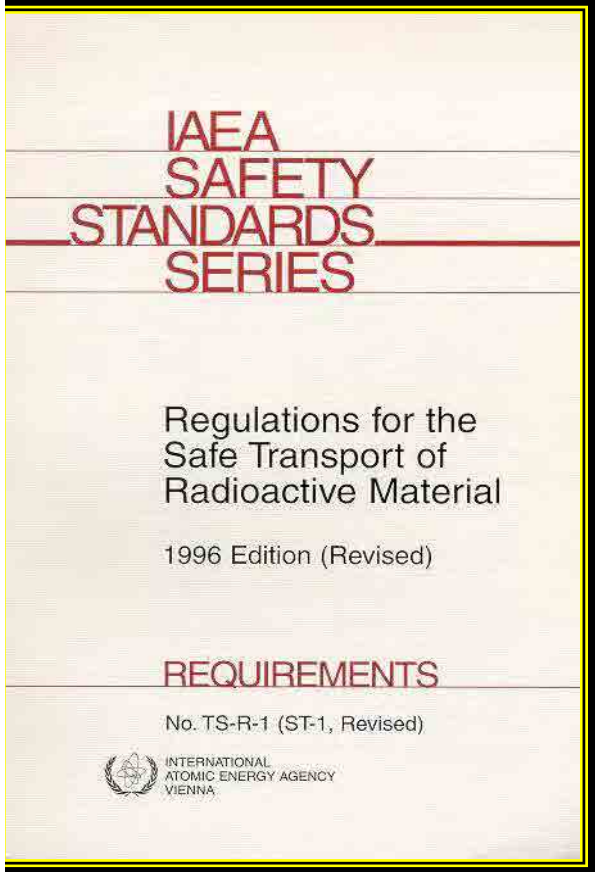
O Transporte Seguro


IAEA Safety Standards
for protecting people and the environment
Fundamental
Safety Principles
Jointly sponsored by
Euratom FAO IAEA ILO IMO OECD/NEA PAHO UNEP WHO
IAEA
WHO
Safety Fundamentals
No. SF-1
IAEA
International Atomic Energy Agency

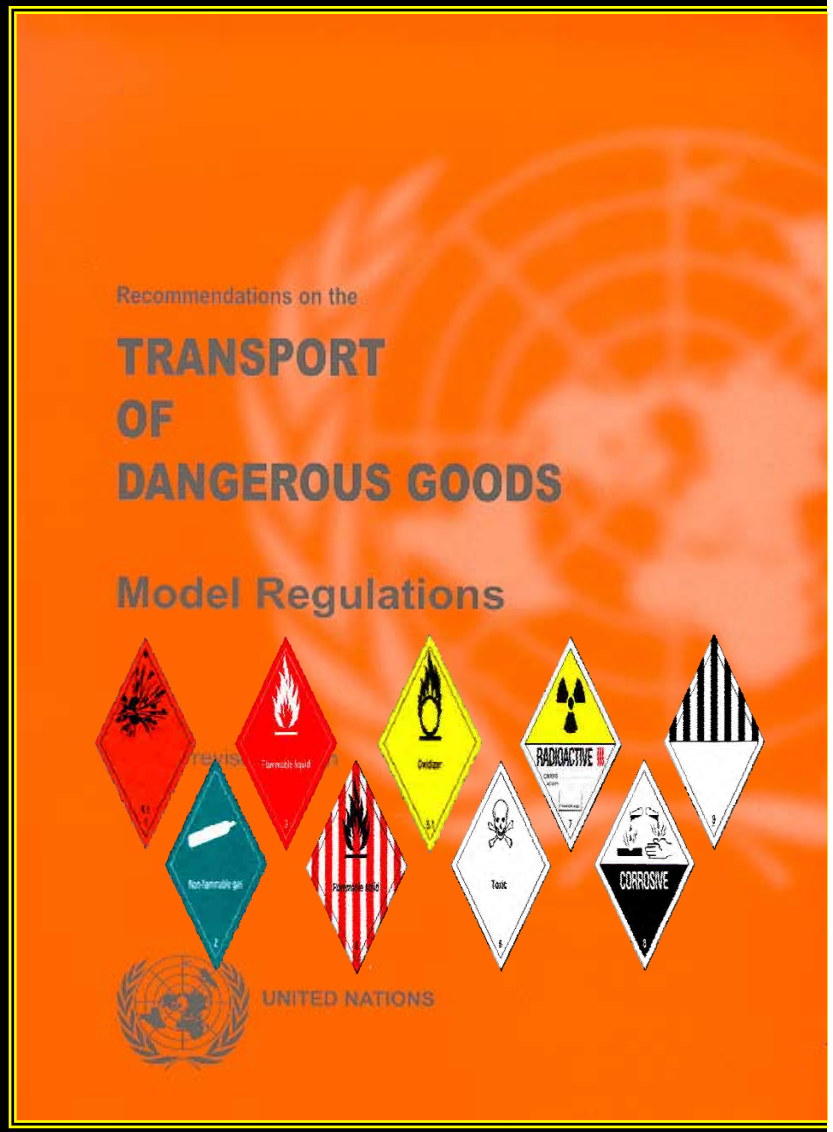

SAFETY STANDARDS
safety
series


IAEA Safety Standards
for protecting people and the environment
Radiation Protection and
Safety of Radiation Sources:
International Basic
Safety Standards
INTERIM EDITION
General Safety Requirements Part 3
No. GSR Part 3 (Interim)
IAEA

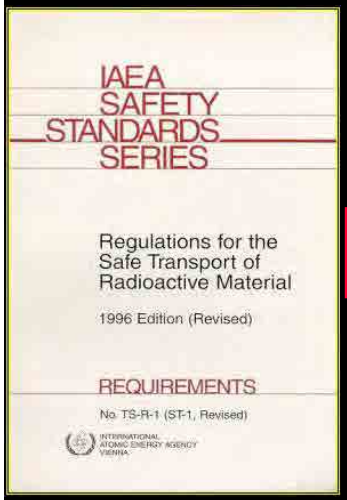

IAEA
SAFETY
STANDARDS
SERIES
Regulations for the
Safe Transport of
Radioactive Material
1996 Edition (Revised)
REQUIREMENTS
No. TS-R-1 (ST-1, Revised)
INTERNATIONAL
ATOMIC ENERGY AGENCY
VIENNA

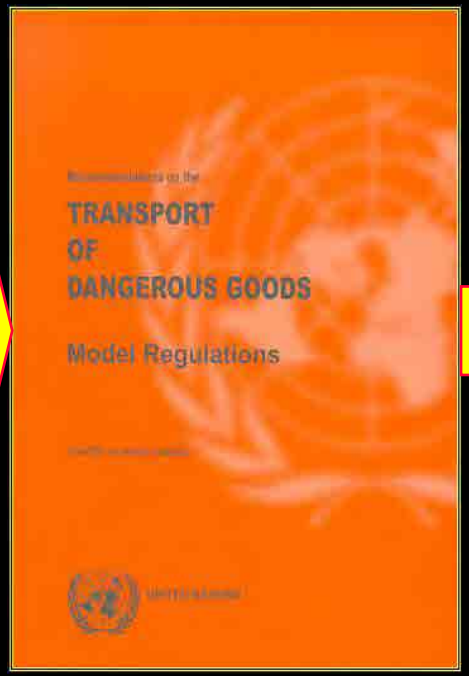

IAEA
SAFETY
STANDARDS
SERIES
Regulations for the
Safe Transport of
Radioactive Material
1996 Edition (Revised)
REQUIREMENTS
No. TS-R-1 (ST-1, Revised)
INTERNATIONAL
ATOMIC ENERGY AGENCY
VIENNA

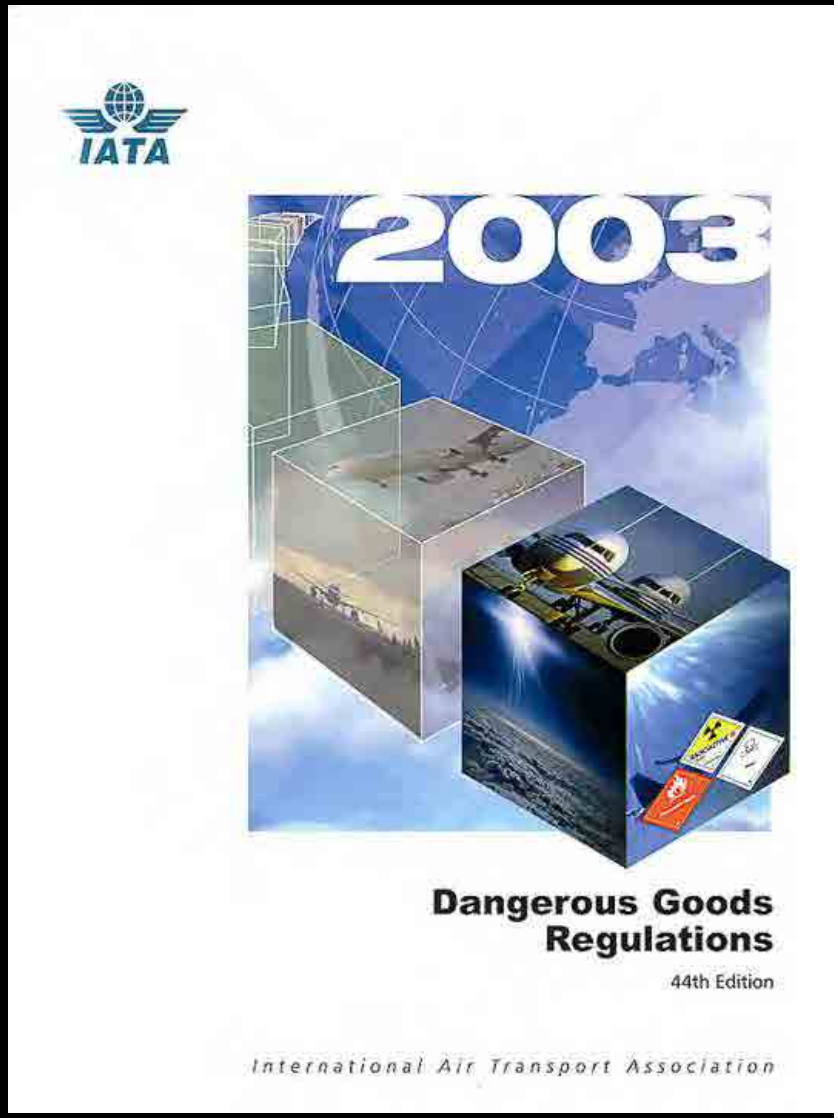
A UN Geneva

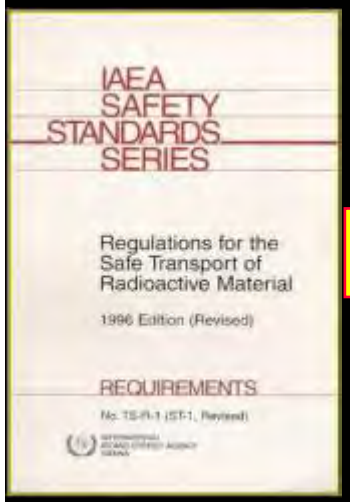

Recommendations on the
TRANSPORT
OF
DANGEROUS GOODS
Model Regulations
RADIOACTIVE
CORROSIVE
UNITED NATIONS

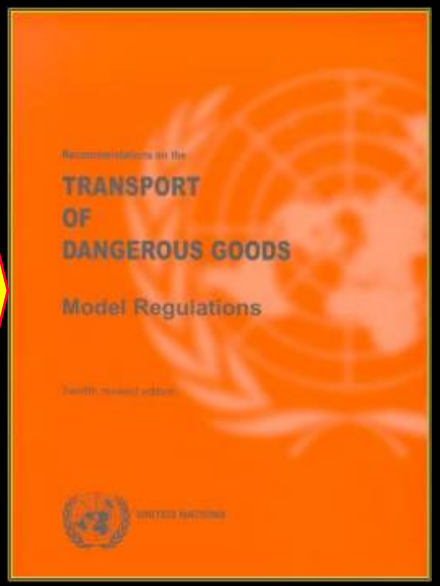
1.1
1
Non-flammable gas
2
Flammable licuid
3
Flammable solid
4
Oxidizer
5.1
Toxic
6
RADIOACTIVE III
CONTENTS
ACTIVITY
TRANSPORT INDEX
7
CORROSIVE
8
9

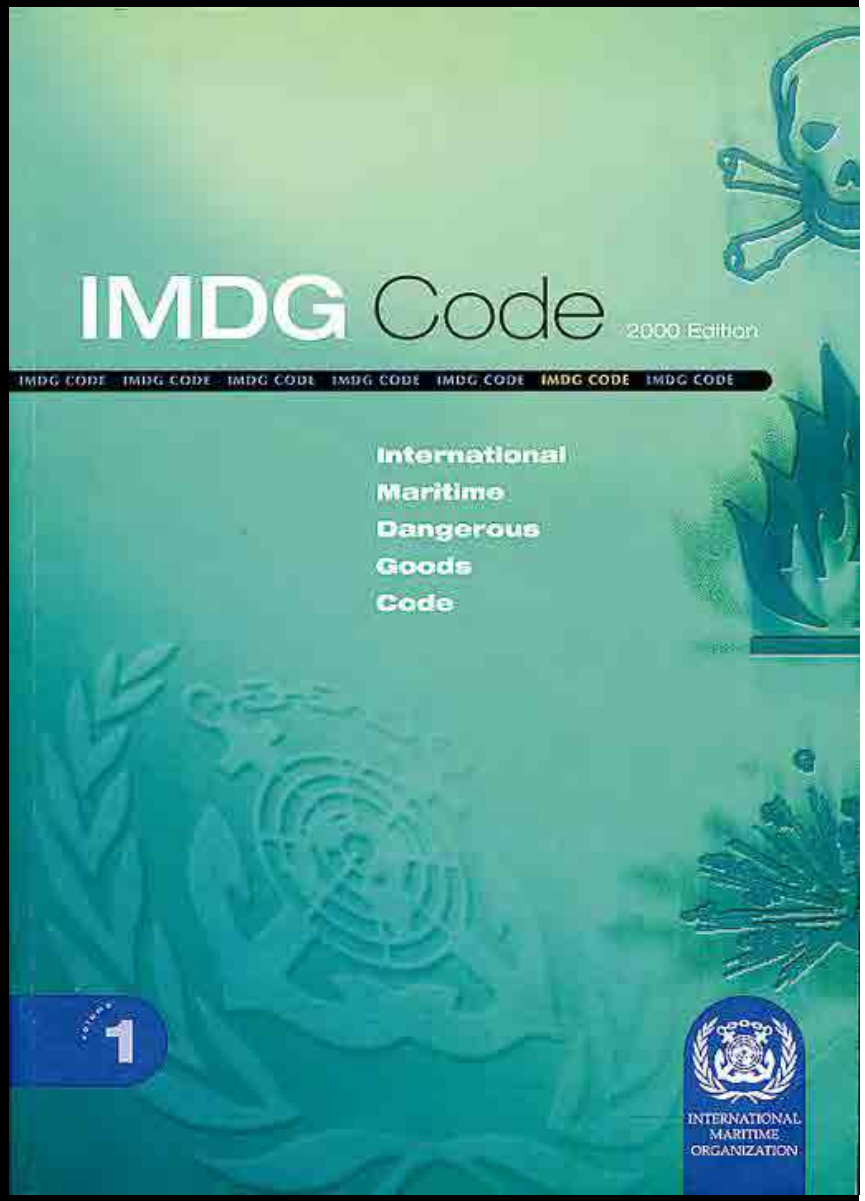

IAEA
SAFETY
STANDARDS
SERIES
Regulations for the
Safe Transport of
Radioactive Material
1996 Edition (Revised)
REQUIREMENTS
No. TS-R-1 (ST-1, Revised)
INTERNATIONAL
ATOMIC ENERGY AGENCY
VIENNA

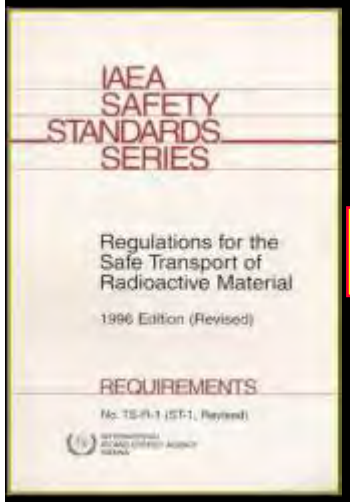

TRANSPORT
OF
DANGEROUS GOODS
Model Regulations

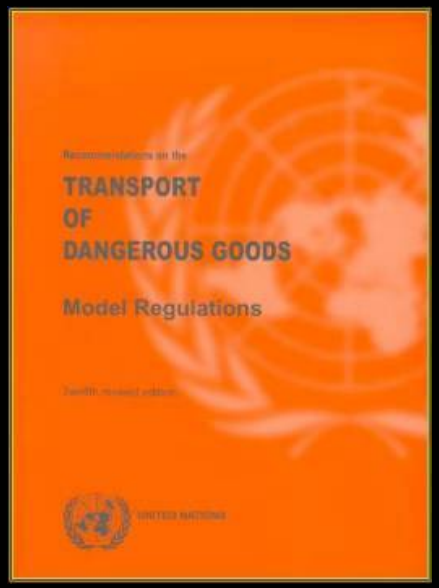

IATA
2003
Dangerous Goods
Regulations
44th Edition
International Air Transport Association

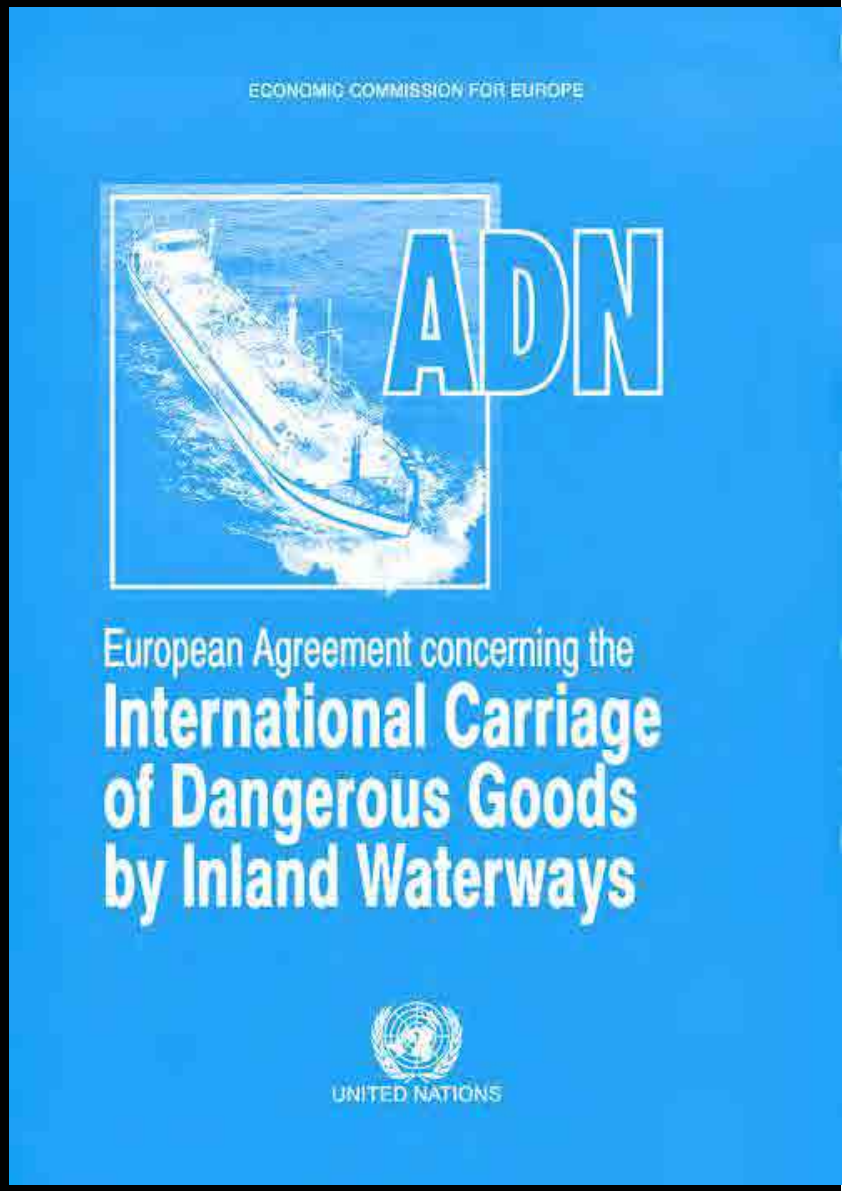

IAEA
SAFETY
STANDARDS
SERIES
Regulations for the
Safe Transport of
Radioactive Material
1996 Edition (Revised)
REQUIREMENTS


TRANSPORT
OF
DANGEROUS GOODS
Model Regulations


IMDG Code
2000 Edition
IMDG CODE IMDG CODE IMDG CODE IMDG CODE IMDG CODE IMDG CODE IMDG CODE
International
Maritime
Dangerous
Goods
Code
1
INTERNATIONAL
MARITIME
ORGANIZATION


IAEA
SAFETY
STANDARDS
SERIES
Regulations for the
Safe Transport of
Radioactive Material
1996 Edition (Revised)
REQUIREMENTS


TRANSPORT
OF
DANGEROUS GOODS
Model Regulations


ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE
ADN
European Agreement concerning the
International Carriage
of Dangerous Goods
by Inland Waterways
UNITED NATIONS

Parte 3:

O regime internacional de salvaguardas

A principal razão para a criação da AIEA foi a necessidade de potências nucleares estabelecerem *salvaguardas* para garantir que outros países não desenvolvam armas nucleares.

Tratado sobre a não proliferação de armas nucleares

TNP

Estados com armas nucleares

- Aqueles que tentaram suas armas < 1967
  - EUA UU., União Soviética, Reino Unido - 1968
  - França, China - 1992
- Estados que deixaram de possuir ?
  - África do Sul (< 1991), Cazaquistão, Ucrânia, Bielorrússia (1993?) (Iraque, Irã, Siria, Líbia)
- Estados com armas não signatários
  - Índia, Paquistão, Israel
  - Coreia do Norte: assinado em 1985, aposentado em 1993 e 2003

Artigos significativos do TNP

- **Artigo I - Os Estados con armas nucleares não devem transferir armas nucleares, materiais, conhecimentos para estados não nucleares**
- **Artigo II - Os Estados não nucleares não devem receber, fabricar ou transferir materiais ou tecnologia de armas nucleares**
- **Artigo III - Os Estados não nucleares aceitam sistema de salvaguardas administrado e verificado pela Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) em todos os materiais cindíveis em todas as atividades nucleares pacíficas sob jurisdição estadual**

Artigos significativos do TNP

- **Artigo IV** - Os Estados têm "**direitos inalienáveis**" para desenvolver, produzir e usar energia nuclear para fins pacíficos, em conformidade com os artigos I e II do Tratado
- **Artigo VI** - Os Estados levarão a cabo negociações de boa fé sobre a cessação da corrida de armamentos eo desarmamento nuclear geral e completo sob controles internacionais rigorosos
- **Artigo X** - Os Estados têm o direito de se retirar do Tratado em eventos extraordinários comprometerem o seu interesse nacional supremo. É necessário um pré-aviso de três meses com antecedência para a retirada

A negociação do TNP

- NNWS concorda em não buscar armas nucleares (artigo II)
- O NWS concorda em buscar o desarmamento (artigo VI)
- NNWS tem acesso a tecnologias nucleares pacíficas (Artigo IV)

Salvaguarda Nuclear da AIEA

O método básico de verificação utilizado pela AIEA é a **contabilidade de materiais nucleares** com contenção e vigilância como importantes métodos complementares

Contabilidade de materiais nucleares

Atividades realizadas para estabelecer as quantidades de materiais nucleares presentes em áreas definidas e mudanças nessas quantidades dentro de períodos definidos.

Elementos de contabilidade de materiais nucleares incluem:

- estabelecimento de áreas contábeis
- manutenção de registros
- medição de materiais nucleares
- preparação e apresentação de relatórios contábeis, e
- verificação da correção da informação contábil de materiais nucleares

Contenção

- Características estruturais de uma instalação,
- Contêineres ou equipamentos utilizados para estabelecer a integridade física de uma área
- Itens e para manter a continuidade do conhecimento
- Itens impedindo o acesso não detectado.
- A integridade contínua da contenção é assegurada por
  - selos ou
  - medidas de vigilância.

Vigilância

- Recolha de informações através de inspector e/ou observação instrumental visando a **detecção de movimentos de materiais nucleares** ou outros itens, qualquer interferência com a contenção ou adulteração de equipamentos da AIEA.

Em resumo

Salvaguardas para Prevenir a Proliferação Nuclear

- A maioria dos países participa em iniciativas internacionais destinadas a limitar a proliferação de armas nucleares.
- Um sistema de salvaguarda internacional evoluiu sob a égide da AIEA desde 1970.
- Ele impediu com sucesso o desvio de materiais para as armas nucleares.
- A AIEA realiza inspeções regulares de instalações nucleares civis e controla o movimento de materiais nucleares.

... mas o Brasil e a Argentina resolveram esse problema de uma forma muito mais inteligente ...

...eles criaram o ABACC!

ABACC

Agência Brasileiro-Argentina de Contabilidade e Controle de Materiais Nucleares

Verificando o uso pacífico da energia nuclear na Argentina e no Brasil!

- ABACC foi criada em 18 de julho de 1991 com a assinatura do Acordo entre a Argentina e o Brasil para o Uso Exclusivamente Pacífico da Energia Nuclear.
- Após ser aprovado pelos Congressos dos dois países, o Acordo entrou em vigor em dezembro de 1991.

Sergio Viaggio
Angelina Damo
now Forte-Delattre
Abel J. González
Paulo Barretto
Yanko
Yanev
Claude
Deplanche
Hans Blix
Jorge Alberto Taiana
Thereza Maria
Machado Quintella
President of Brazil
Fernando Collor de Mello
President of Argentina
Carlos Menem
Jorge
Antonio Coll

Principal missão da ABACC

- Garantir à Argentina, ao Brasil e à comunidade internacional que todos os materiais e instalações nucleares existentes nos dois países estão sendo usados com fins exclusivamente pacíficos.

Objetivo da ABACC

- Administrar e aplicar o Sistema Comum de Contabilidade e Controle de Materiais Nucleares (SCCC), o qual tem por finalidade verificar que os materiais nucleares em todas as atividades nucleares dos dois países não sejam desviados para armas nucleares.

A existência da ABACC é uma demonstração clara da vontade política dos dois países de dar transparência aos seus programas nucleares, criando um ambiente de confiança mútua, e contribuindo para incrementar a segurança regional e internacional.

- A ABACC é um exemplo mundial, sendo um caso único de verificação mútua entre dois Estados.
- A ABACC trabalha em conjunto com a AIEA.
- Na prática, há uma dupla verificação, a da ABACC e a da AIEA → duplicação de esforços!

Seria muito desejável que a AIEA delegasse a verificação à ABACC, mantendo seu papel de controle final do processo!

A ABACC é um ativo compartilhado pelos dois países, que deve ser protegido e fortalecido!

Parte 4

O regime internacional de segurança física

Obrigações juridicamente vinculativas

Convenção Internacional para a Repressão dos Actos de Terrorismo Nuclear

(Brazil + Argentina)

Convenções legalmente obrigatórias de segurança física

- Convenção sobre a Proteção Física de Materiais Nucleares (Argentina+Brazil)

- Emenda à Convenção sobre a Proteção Física de Materiais Nucleares (Argentina-Brazil)

Obrigações políticas

CODE OF CONDUCT ON THE SAFETY AND SECURITY OF RADIOACTIVE SOURCES

放射源安全和保安行为准则

CODE DE CONDUITE SUR LA SÛRETÉ ET LA SÉCURITÉ DES SOURCES RADIOACTIVES

КОДЕКС ПОВЕДЕНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ И СОХРАННОСТИ РАДИОАКТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ

CÓDIGO DE CONDUCTA SOBRE SEGURIDAD TECNOLÓGICA Y FÍSICA DE LAS FUENTES RADIACTIVAS

مدونة قواعد السلوك بشأن أمان المصادر المشعة وأمنها

IAEA
International Atomic Energy Agency

GUIDANCE ON THE IMPORT AND EXPORT OF RADIOACTIVE SOURCES

放射源的进口和出口导则

ORIENTATIONS POUR L'IMPORTATION ET L'EXPORTATION DE SOURCES RADIOACTIVES

РУКОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ИМПОРТУ И ЭКСПОРТУ РАДИОАКТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ

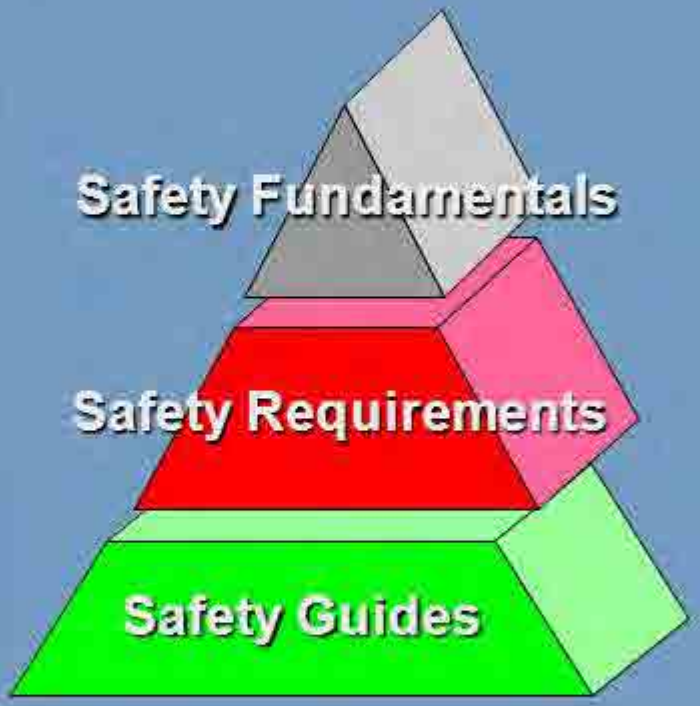
DIRECTRICES SOBRE LA IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE FUENTES RADIACTIVAS

إرشـــادات بشـــأن استيـــراد المصـــادر المشعـــة وتصديرهـــا

IAEA
International Atomic Energy Agency

Structure of Safety and Security Documents

NUCLEAR SAFETY STANDARDS



Mature stage through transparent development process

NUCLEAR SECURITY SERIES

Early stage of development

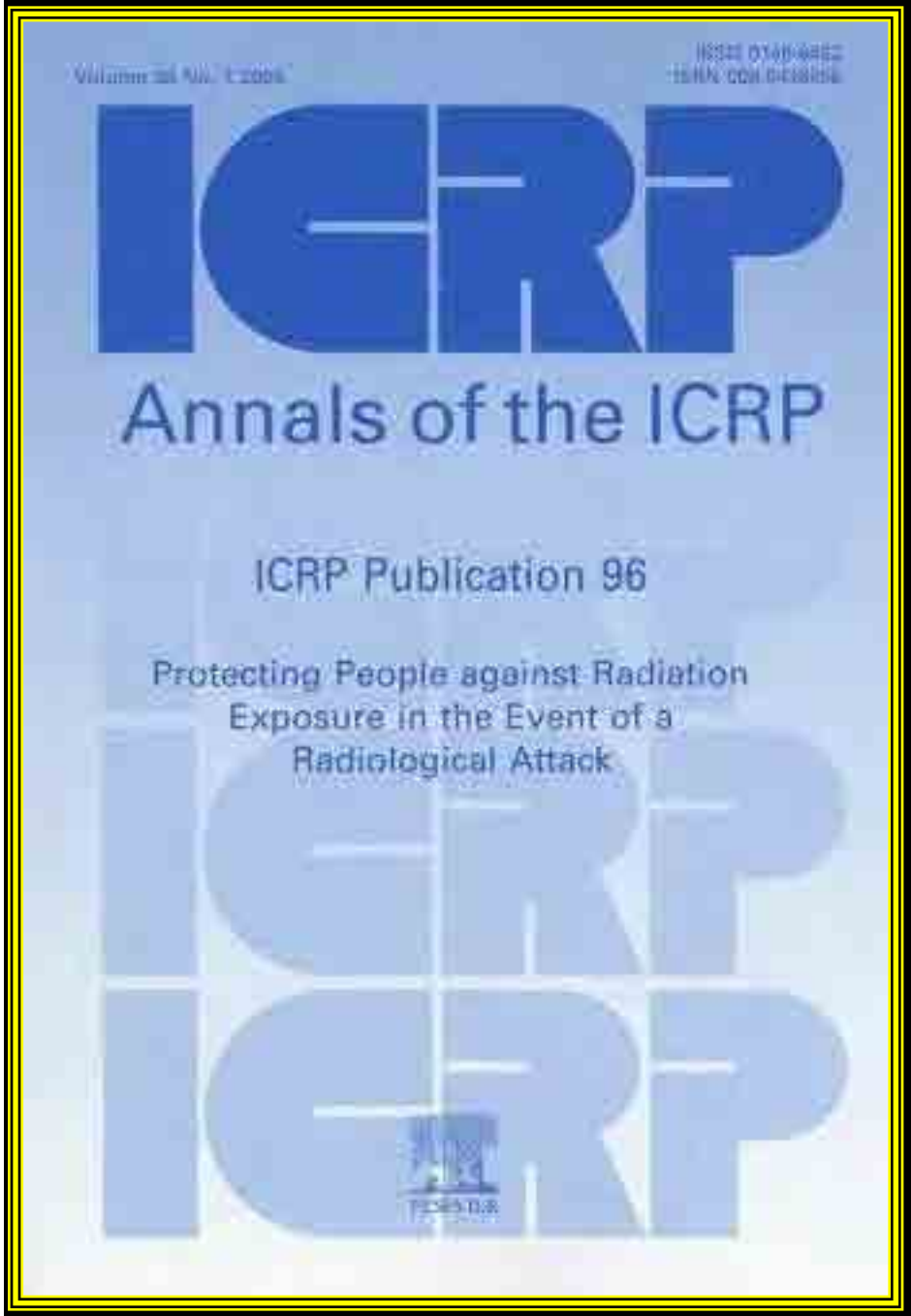
Global reference for high level of nuclear safety and security

Diretrizes de Proteção Física Nuclear da AIEA

Enfrentando um difícil dilema

Reação excessiva

Responsabilidade social

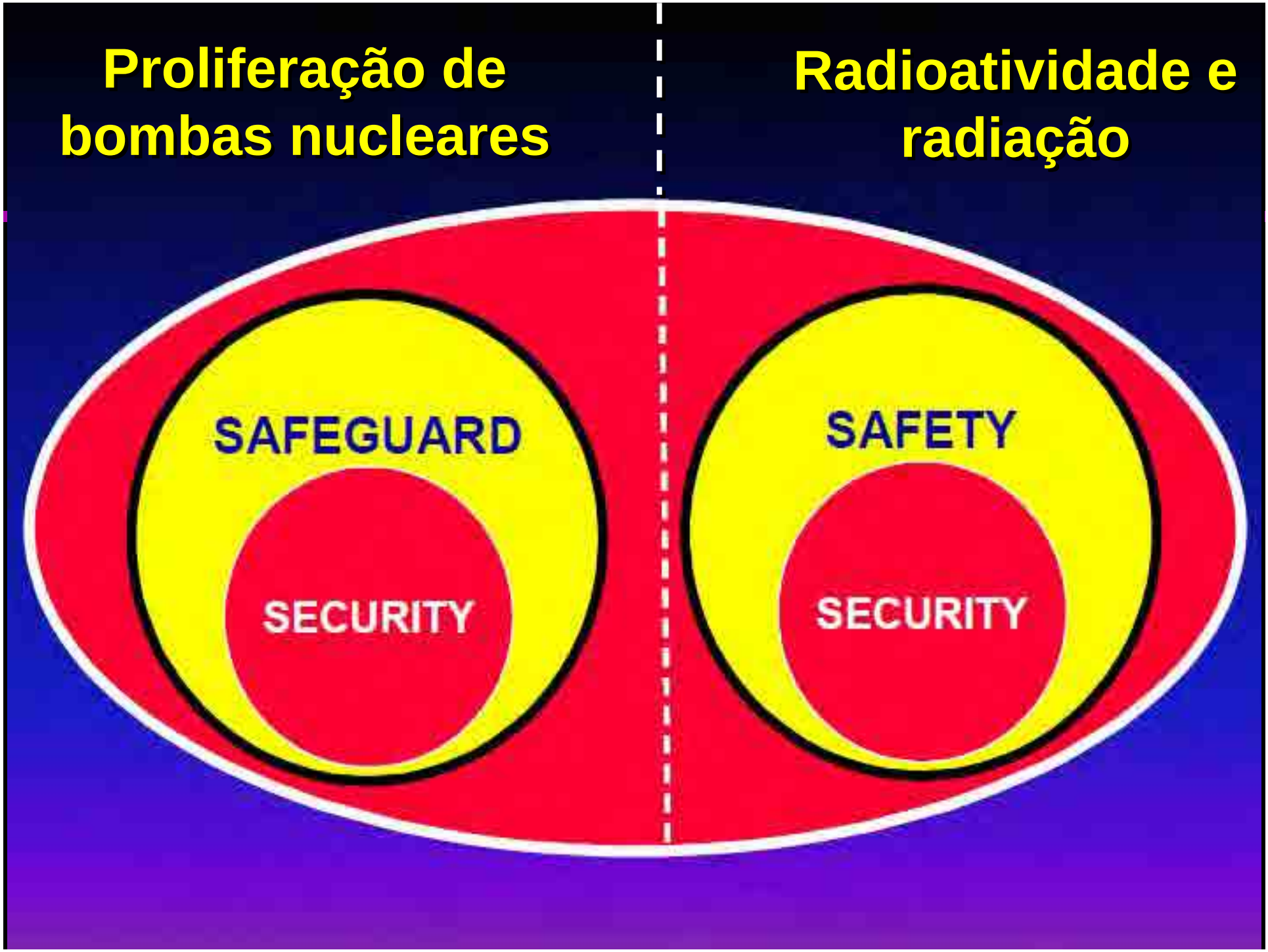


NCRP REPORT No. 165

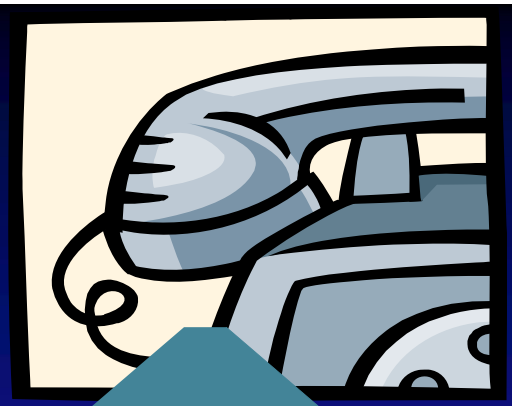
RESPONDING TO A RADIOLOGICAL OR NUCLEAR TERRORISM INCIDENT: A GUIDE FOR DECISION MAKERS

NCRP
National Council on Radiation Protection & Measurements

Epílogo


Proliferação de bombas nucleares
Radioatividade e radiação
SAFEGUARD
SECURITY
SAFETY
SECURITY

Av. del Libertador 8250
Buenos Aires
Argentina



+541163231758

Muito obrigado

abel_j_gonzalez@yahoo.com